1922

Band VIII, Heft 2.

Originalaufsätze.

Die Verbreitung von Anopheles in Bayern und ihre mutmaßliche Bedeutung für die Einschleppung der Malaria.

Von

Dr. **Fritz Eckstein,** München.

(Aus dem Forschungsinstitut für angewandte Zoologie.)

(Mit 1 Tafel.)

Schon während des Krieges waren an den verschiedensten Orten in Deutschland Beobachtungen über das Vorkommen der Fieberschnaken gemacht worden, in manchen Gegenden (Elsaß-Lothringen, Baden) hatte sich dabei herausgestellt, daß die Verbreitung der genannten Mücken eine viel allgemeinere ist, als man bis dahin angenommen hatte. Es lag daher nahe, als nach Beendigung des Krieges eine große Zahl mit Malaria infizierter Männer in die Heimat zurückkehrte, an eine Einschleppung dieser Seuche wenigstens für engere Gebiete zu denken. Daher ging man alsbald daran, in ganz Deutschland genauere Erhebungen über die Verbreitung des Anopheles durchzuführen.

Für Bayern wurden die diesbezüglichen Arbeiten dem Forschungsinstitut für angewandte Zoologie, München (Leiter Prof. Dr. Escherich) übertragen und der Verfasser damit beauftragt.

Wenn es gelungen ist an einer großen Anzahl von Orten die Beobachtungen mit Erfolg anzustellen und einiges weitere über die Lebensweise der einheimischen Fiebermücken festzustellen, so verdanke ich dies nicht zum wenigsten dem Entgegenkommen der staatlichen Behörden, insbesondere Herrn Kultusminister Dr. Matt und Herrn Geh. Ministerialrat Prof. Dr. Dieudonné vom Ministerium des Innern, die den Arbeiten stets das größte Interesse und die bestmögliche Unterstützung angedeihen ließen, sowie meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Escherich, der mir auch unter schwierigen äußeren Verhältnissen stets ein ruhiges Arbeiten ermöglichte.

Wie in verschiedenen Berichten schon mehrfach hervorgehoben wurde, hatten die Arbeiten zum Teil sehr unter der Ungunst der Lage zu leiden; im Jahre 1919 hinderten die Revolutionswirren, im Jahre 1920 die überaus weite Verbreitung der Maul- und Klauenseuche die Untersuchungen

ganz außerordentlich. Während 1919 das Reisen an sich durch die miserablen Verkehrsverhältnisse sehr erschwert war und die Bevölkerung in berechtigtem Mißtrauen gegen alle behördlichen (Räterepublik!) Ausweise häufig den Zutritt zu ihren Grundstücken und das Betreten der Kellerräume usw. verweigerte, war im Jahr 1920 das Betreten der Stallungen zur Vornahme der Untersuchungen fast überall unmöglich. Erst in diesem Jahre (1921) fielen diese Hindernisse weg, dagegen hielt mich, wie auch im Vorjahre, anderweitige Beschäftigung während der Semesterzeit in München, so daß in der Hauptsache nur die Universitätsferien zur Vollendung der Arbeiten übrigblieben.

Es handelte sich bei den Untersuchungen einmal um die Feststellung der Malariamücken überhaupt, dann aber auch um die möglichste Abgrenzung derjenigen Gebiete, in denen diese so häufig sind, daß sie besonders für den Ausbruch einer Malariaendemie gefährdet erscheinen.

Wir haben in Bayern 3 Anopheles-Arten (Anopheles maculipennis Meig., Anopheles bifurcatus L. und Anopheles nigripes Staeg.), die je nach ihrer besonderen Lebensweise für die Verbreitung der Malaria von ganz unterschiedlicher Bedeutung sind.

Lebensweise von *Anopheles nigripes* Staeg.

Das Weibchen legt die Eier in Baumhöhlen ab, die Wasser enthalten, und zwar nicht wie die beiden anderen Anopheles-Arten auf die Wasseroberfläche, sondern wenig oberhalb des Wasserspiegels in den Mulm. Werden die Eier durch herabrinnenden Regen in das Wasser gespült, so schlüpft aus ihnen nach kurzer Zeit die Larve aus, die sich im allgemeinen in etwa 3 Wochen zum geflügelten Insekt entwickelt. Es hat den Anschein, als ob sich die Weibchen verhältnismäßig nur kurze Strecken von ihrem Brutplatz entfernen, wenigstens kann man meistens dort, wo man von ihnen gestochen wird, in der Nähe irgend einen wasserenthaltenden hohlen Baum finden; nach meinen Beobachtungen ist die Mücke zwar ziemlich stechlustig, sticht wohl den ganzen Tag, läßt sich aber ebenso wie auch die beiden anderen Anopheles-Arten durch abweisende Bewegungen verscheuchen, worauf sie den Versuch macht, von einer anderen Seite anzufliegen. Ihr Stich war stets sehr wenig schmerzhaft, auch war eine nachherige Quaddelbildung bei mir nicht zu bemerken.

Ihre Verbreitung ist, soviel ich bisher in Bayern fand, eine ziemlich allgemeine, doch kommt sie wohl, der Eigenart ihrer Brutstellen entsprechend, stets nur in ziemlich geringer Zahl vor. Als Brutbäume fand ich bisher Buchen, Roßkastanien, Nußbäume und Fichten; am häufigsten trifft man die Larven wohl deshalb in Buchen an, weil die Buche ganz besonders dazu zu neigen scheint, am Wurzelhals sich verzweigender Wurzeln oder an Stammgabelungen entsprechende Vertiefungen zu bilden.

Anscheinend überwintert *nigripes* als Ei. Im ersten Frühjahr traf ich wenigstens immer mit den kleinen Larven von *Aëdes ornatus* (*Stegomyia ornata*) ebenso große von *Anopheles nigripes* an, die annähernd zur selben Zeit ausgeschlüpft zu sein schienen. Fast stets fand ich die beiden Arten auch zusammen in derselben Baumhöhle vor, nur in zwei Fällen eines *ornata*-Fundes waren keine Larven von *nigripes* zu finden; ob in der dortigen Gegend die Art nicht mehr vorkommt (es waren Alpentäler), oder ob ich gerade in einer Zeit kam, wo zufällig keine *nigripes*-Larven in den Wasserstellen waren, möchte ich nicht entscheiden. Martini glaubt, daß *nigripes* in der Wahl der hohlen Bäume wählerischer ist als *ornata* und führt darauf die relativ größere Seltenheit der Art zurück; es wird wohl noch einer Reihe von weiteren Beobachtungen bedürfen, ehe diese Frage als gelöst betrachtet werden kann; ähnlich ist es mit der Generation. Es scheint, daß man mit 2—3 Generationen im Laufe eines Sommers rechnen kann, doch hängt dies im wesentlichen davon ab, ob starke Regenfälle die lose im Mulm liegenden Eier früh genug in das Wasser schwemmen; unter besonders günstigen Umständen kann wohl auch noch eine 4. Generation zustande kommen.

In Bayern fand ich *Anopheles nigripes* bisher an folgenden Orten:

München-Nymphenburg in hohler Buche im Park; kleine Larven mit *ornatus* zusammen am 28. IV. 20 (Höhe ca. 500 m).

München-Perlacherforst am 12. V. 20 in hohler Fichte erwachsene Larven und Puppen mit *ornata* zusammen.

Seeshaupt am Pfingstsonntag 1919 im Wald bei Seeshaupt, bei den Osterseen um 3 h nachm. gestochen.

München-Englischer Garten am 26. VI. 20 abends 5 h gestochen.

Josephstal am frühen Mittag gestochen 20. VII. 1919 (ca. 1100 m).

Würzburg am 29. VIII. 21 gestochen.

Klingenbrunn am 15. X. 21 bei sehr kühler Temperatur $^1/_2$5 h p. m. gestochen (ca. 1000 m) bei den Waldarbeiterhütten.

Aus diesen Angaben geht neben der weiten Verbreitung auch hervor, daß *nigripes* sehr weit in den Bergen hinaufgeht, wie auch von Galli-Valerio angegeben wird, der ihn in 900 m Höhe in der Schweiz fand. Die Beobachtung von Klingenbrunn zeigt, daß selbst bis in den Oktober hinein unter günstigen Voraussetzungen die Imagines noch gefunden werden können.

Ich fand *nigripes* stets auch im Elsaß, Baden (Mannheim) und Württemberg (Stuttgart) im Freien, nicht in geschlossenen Räumen. Die Art scheint daher ein ausgesprochener Bewohner der Wälder und Anlagen zu sein, nicht dagegen in Häuser einzudringen. Dementsprechend ist in unseren Gegenden die Bedeutung von *Anopheles nigripes*, für die Übertragung der Malaria, obwohl sie experimentell durchführbar ist, nur eine außerordentlich geringe, praktisch kommt sie wahrscheinlich nicht in Frage.

Lebensweise von *Anopheles maculipennis* Meig.

Während die Männchen alle im Herbst zugrunde gehen und wohl nur in Ausnahmefällen auch einmal eines im Laufe des Winters getroffen werden kann, überwintern die Weibchen, um bei Eintritt der wärmeren Jahreszeit zur Eiablage zu schreiten. Ich fand sie bisher überwinternd in Kellern, Schuppen, in unbewohnten Wohnräumen, deren Fensterläden verschlossen waren, in dunklen, kleinen Wohnküchen und bisweilen in Ställen, hier jedoch meist nur in wenigen Exemplaren. Meistens sitzen sie ruhig an der Wand im oberen Teil des Raumes gegen die Decke zu, vereinzelt traf ich sie in den letzten Jahren auch ziemlich nahe am Fußboden, in etwa 80 cm Höhe. Es scheint, daß sie vor allem Wert legen auf möglichst zugfreie Stellen, zudem finden sie sich stets an trockeneren Orten als die überwinternden Weibchen von *Culex pipiens* und *territans*, was auch von anderen Beobachtern (Glaser, Martini) angegeben wird. Bei Eintritt des Frühjahrs verlassen sie die Überwinterungsräume, stechen dann gerne, was nach Mühlens und Grassi auch während des Winters gelegentlich einmal der Fall ist. Wahrscheinlich überwintern sie auch noch an anderen Orten als den angegebenen, doch ist es mir nicht gelungen, überwinternde Weibchen in Heustadeln oder in Reisighaufen zu finden.

Zur Eiablage suchen sie möglichst wenig fließende, reines d. h. nicht trübes Wasser enthaltende Tümpel, Teiche, Seeränder, verschilfte Flußläufe auf, legen aber ihre Eier auch gerne in Regenfässer, wenn deren Wasser nicht zu sehr verunreinigt ist. Die Angaben von Martini, nach der sie niedrige Fässer vorziehen, kann ich bestätigen.

Die in Mengen von 8—14 Stück an der Wasseroberfläche abgelegten Eier schwimmen auf dem Wasser und legen sich sowohl gerne aneinander wie an im Wasser schwimmende Grashalme, kleine Zweige usw. Nach etwa 7 Tagen schlüpfen die kleinen Larven aus, die sich nach 3 Häutungen verpuppen. Die Puppenruhe dauert mehrere Tage. Die Art der Eiablage ist für *Anopheles maculipennis* und *bifurcatus* die gleiche, auch die Entwicklung verläuft in derselben Weise.

Meist beobachtet man ein früheres Ausschlüpfen der Männchen vor den Weibchen desselben Geleges. Die Männchen halten sich meist in der Nähe der Brutstellen auf, man findet sie mitunter in kleineren Orten auf den Aborten der Bahnhöfe; auch Martini hat sie an solchen vielfach gefunden.

Sind die Weibchen begattet, was wohl meist kurz nach dem Ausschlüpfen geschieht, so gehen sie auf die Nahrungssuche. Neben dem Menschen sticht *A. maculipennis* besonders gerne Vieh, man wird darum dort, wo man ihn sucht, sein besonderes Augenmerk auf die Aufenthaltsorte der Haustiere zu richten haben. Letzteres gilt in ähnlicher Weise

auch für *A. bifurcatus*, der jedoch anscheinend nicht so gerne in Ställe geht wie *maculipennis*.

Neuerdings wurde von französischen Forschern angegeben, daß *A. maculipennis* diesseits der Alpen wohl nicht steche. Es wurde gesagt, daß man es vielleicht dort mit einer bestimmten nicht stechenden Rasse zu tun habe. Wie es in Frankreich ist, weiß ich nicht; ich kann nur sagen, daß ich sowohl im Elsaß als auch in Baden, Württemberg und Bayern häufig, auch im Freien, von *A. maculipennis* gestochen worden bin. Allerdings ist beim Stich der Anopheliden, wie bei *nigripes* schon angeführt wurde, das eine zu berücksichtigen, daß sie sehr scheu sind und sich bei der geringsten Bewegung wieder entfernen, dann aber, daß der Stich während des Saugaktes gar nicht schmerzt und daß, wenigstens bei mir, eine merkbare Rötung und Schwellung der Einstichstelle überhaupt nicht auftritt, so daß ein Stich sehr leicht übersehen werden kann. Laboratoriumsversuche führen zu unsicheren Resultaten.

Die Dauer der Entwicklung ist abhängig von den Witterungsverhältnissen und nimmt 3—4 Wochen in Anspruch. So hängt von dem früheren oder späteren Termin der ersten Eiablage, von der Zeit der Entwicklung bis zu einem gewissen Grade die Zahl der im Laufe eines Sommers auftretenden Generationen ab.

Für München (Tümpel beim Zoologischen Garten in Thalkirchen, Boden kiesig, viel Sonne) beobachtete ich folgende Daten:

1919. 16. Mai die ersten, erst wenige Tage alten Larven.
2. Juli neben Puppen von *maculipennis* und sehr großen Larven, eben ausgeschlüpfte Larven.
16. September Larven und Puppen in jeder Größe.

1920. 9. Mai die ersten kleinen *maculipennis*-Larven.
28. Mai ganz erwachsene Larven neben kleinen und mittelgroßen, 1 Puppe.
13. Juni Puppen und ganz kleine *maculipennis*-Larven, einige vom 2. Stadium.
15. Juli Larven und Puppen in jeder Größe.
23. Oktober *maculipennis*-Brut nur noch spärlich, einzelne Puppen.

1921. 20. März noch keine Larven.
17. April ebenso.
10. Mai Larven im 2. Stadium.
4. Juni erwachsene Larven von *maculipennis*, neben ganz kleinen.
19. Juni Larven und Puppen.
9. Juli Puppen und Larven in jeder Größe.
29. Juli nur Larven vom 2. und 3. Stadium, keine Puppen.
10. August Larven und Puppen jeden Stadiums.
11. September nur ganz vereinzelte Larven, erwachsen, 2 Puppen, einige kleinere Larven.

Demnach dürften in diesen 3 Beobachtungsjahren je etwa drei Generationen von *maculipennis* aufeinander gefolgt sein; leider war es mir nicht möglich, etwa auch im Tiefland gleichzeitige fortlaufende Beobachtungen anzustellen, die einen interessanten Vergleich hätten ergeben müssen. Immerhin ist hier das erste Auftreten der *maculipennis*-Larven in der ersten Maihälfte ein ziemlich spätes, sowie das Auftreten der letzten Mitte September verhältnismäßig früh; in Unterfranken waren 1921 *maculipennis*-Larven schon Ende April zu finden, im bayerischen Wald fand ich Anfang Oktober Larven und Puppen jeden Stadiums überall in ziemlichen Mengen, selbst noch in 8—900 m Höhe.

Lebensweise von *Anopheles bifurcatus* L.

Während in vielen Beziehungen die Lebensweise von *maculipennis* und *bifurcatus* übereinstimmt, sind doch manche Punkte zu erwähnen, in denen sie sich unterscheiden. Zunächst ist *bifurcatus* in der Wahl der Brutstellen nicht so wählerisch wie *maculipennis*, er legt seine Eier auch viel eher in verunreinigtes, auch mooriges Wasser ab. Außerdem hat es den Anschein, als ob *maculipennis* mehr in die höheren Bezirke des Gebirges hinaufgeht als *bifurcatus*. Man findet wenigstens in den Gebieten mit 135—150 Frosttagen im Jahr viel mehr *bifurcatus* als *maculipennis*. *Bifurcatus* geht ferner viel weniger gern in Ställe und hält sich viel lieber draußen auf. Er ist im allgemeinen zudringlicher wie *maculipennis*, sticht nicht nur in den Abendstunden sondern fast während allen Tagesstunden gleichmäßig, auch bei kühlerem regnerischem Wetter, was für *maculipennis* nur in ganz geringem Maße gilt.

A. bifurcatus überwintert als Larve, wenigstens habe ich noch kein überwinterndes *bifurcatus*-Weibchen angetroffen. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß auch *bifurcatus* als Weibchen überwintern kann und daß uns bisher nur die Überwinterungsplätze noch nicht bekannt sind, was um so eher möglich wäre, als *bifurcatus* sich viel mehr im Freien aufhält als *maculipennis*; vielleicht würde die Untersuchung kleinerer Höhlen, Dachs- und Fuchsbauten, hohler Bäume usw. zu irgend einem Resultat führen.

Allerdings würde ein gleichzeitiges Überwintern als Larve und als geflügeltes Insekt ein Zusammentreffen der verschiedensten Altersstufen der *bifurcatus*-Brut in den Tümpeln bedeuten, man würde dann wohl wie bei *maculipennis*, dessen Weibchen die Überwinterungsstellen allmählich hintereinander verlassen, in ein und derselben Brutstelle Larven jeden Stadiums und Puppen vorfinden; weiter müßte *bifurcatus* wohl während der ganzen Sommermonate gleichmäßig zu finden sein. Dies trifft nun aber nicht zu. In weitaus den meisten Fällen sind die Larven in den Brutstellen beinahe alle gleichgroß; Martini hat zwar einmal bei Hamburg im Februar Larven von verschiedener Größe gefunden; überein-

stimmend mit allen Angaben der Literatur, beobachtete ich wie auch schon früher im Elsaß überall in Bayern, daß die Larven während der Winterzeit nicht größer werden, daß dies erst nach Eintritt höherer Temperatur der Fall ist. Sie wachsen dann ziemlich rasch heran, verpuppen sich frühzeitig und sind so gewöhnlich die ersten Anopheles-Puppen des Jahres, zu einer Zeit, wo die überwinterten Weibchen von *maculipennis* mit der Eiablage beschäftigt, resp. deren Larven noch sehr klein sind. Nach meinen Beobachtungen in Bayern ist je nach der Lage des Ortes die Entwicklung der ersten (also der überwinterten) Larven durchschnittlich bis Ende oder Mitte Mai abgeschlossen, bisweilen (1921) auch früher, so daß die Imagines etwa von Mitte Mai an stechen. Von Mitte oder Ende Mai an bis gegen Ende Juli habe ich dann nirgends mehr *bifurcatus*-Brut gefunden, diese zeigt sich erst wieder von da ab im August und September. Im September und noch im Oktober sind die Weibchen recht stechlustig, sie legen dann gegen Mitte oder Ende Oktober, zum Teil auch schon im September ihre Eier ab, aus denen die überwinternden Larven ausschlüpfen.

Die Vermehrungsweise von *bifurcatus* ist also eine ziemlich langsame; es hat den Anschein, als ob nur zweimal im Jahre Imagines auftreten. Auch Martini gibt für Norddeutschland an, daß er im Juni keine Brut gefunden hat; die Larven von *bifurcatus* entwickeln sich langsamer als die von *maculipennis*; vielleicht kommt jedoch noch ein weiterer Umstand hinzu, der der Untersuchung bedarf, es ist dies die Zeit, die die Eier der Weibchen bis zur Eireife nötig haben. Es hat den Anschein, als ob die Eireife in den Eierstöcken viel langsamer verläuft als bei anderen Stechmückenarten, z. B. den Aëdinen.

Fortlaufende Beobachtungen derselben Brutstelle ergaben:

1919. 8. Februar in schattigem Tümpel bei Thalkirchen kleine Larven.
5. Mai erwachsene *bifurcatus*-Larven, eine Puppe.
16. Mai *bifurcatus*-Puppen, keine Larven.
13. Juni keine *bifurcatus*-Larven.
2. Juli 2 kleine *bifurcatus*-Larven.
16. September verschiedene kleine Larven.

1920. 29. Februar überwinterte *bifurcatus*-Larven, klein.
27. März halberwachsene Larven.
9. Mai Larven erwachsen, 2 Puppen.
28. Mai in der Nähe des Tümpels von einem Weibchen gestochen.
13. Juni kleinere und größere Larven von *maculipennis*, keine *bifurcatus*.
16. Juli kleine *bifurcatus*-Larven.
23. Oktober kleine *bifurcatus*-Larven, wenige Tage alt.

1921. 6. Februar nach langem Suchen 2 *bifurcatus*-Larven, 2. Stadium.
20. März *bifurcatus*-Larven ziemlich erwachsen.
17. April *bifurcatus*-Larven haben das letzte Stadium erreicht.
10. Mai ein *bifurcatus*-Weibchen gefangen.
4. Juni keine *bifurcatus*-Brut mehr gefunden, am Abend von *bifurcatus* gestochen, *maculipennis* angeflogen ohne zu stechen.
19. Juni keine *bifurcatus*-Brut zu finden.
9. Juli desgleichen. Am Abend um $^1/_2$9 h im Englischen Garten von 7 *bifurcatus*-♀♀ gestochen. Wetter ziemlich warm.
29. Juli im Thalkirchner Tümpel keine Larven und Puppen.
10. August im zoologischen Garten von *bifurcatus* gestochen, keine Brut im Tümpel.
11. September desgleichen.
6. November nach längerem Suchen kleine *bifurcatus*-Larven.

Aus den Aufzeichnungen dieser 3 Jahre aus diesem Tümpel geht hervor, daß es im Laufe des Sommers eine Zeit gibt, in der Larven oder Puppen von *bifurcatus* nicht angetroffen werden. Es scheint mir daher eine Spaltung in mehrere (wohl 2) Generationen vorzuliegen, die deutlicher ausgedrückt ist als bei *A. maculipennis*, durch die besondere Art der Überwinterung von *bifurcatus* als Larve.

Gelegentliche Beobachtungen in anderen Gebieten zeigten dasselbe Ergebnis, nämlich

1920. 12. Juni in Tümpeln bei Dachau keine *bifurcatus*-Larven.
27. Juni bei Stegen am Ammersee keine *bifurcatus*-Larven.
13. Juli in Tümpeln bei Murnau keine *bifurcatus*-Larven.

An den 3 zuletzt genannten Örten handelt es sich um Brutstellen, die während des ganzen Sommers meist ziemlich viele Larven von *maculipennis* im Frühjahr und im Herbst stets auch reichlich *bifurcatus* enthalten. Derartige Beispiele könnten noch in größerer Zahl angeführt werden, doch würden sie alle zu demselben Resultat führen.

Das zeitweilige Fehlen der *bifurcatus*-Larven und -Puppen in den Brutstellen im Verein mit der Tatsache, daß die Art viel weniger in Gebäuden gefunden wird wie *A. maculipennis*, kann unter Umständen zu falschen Resultaten führen, wenn das Vorkommen der Anopheliden in einer bestimmten Gegend festgestellt werden soll. Sehr leicht wäre möglich, einen hochgelegenen Ort, der frei von *maculipennis* zu sein scheint, auch für frei von *bifurcatus* zu erklären, wenn man während der Zeit sucht, in der dort die ersten Larven des Jahres sich schon weiter entwickelt haben. Für solche Gegenden empfiehlt sich eine Nachschau im Frühjahr oder Herbst, wenn man mit einiger Sicherheit darauf rechnen will, die Brutstellen besetzt vorzufinden. Überhaupt ist es viel leichter, die Fiebermücken an einem Ort zu finden, als ihn für fiebermückenfrei zu erklären, worauf auch Martini mit Recht aufmerksam gemacht hat.

Anopheles und die Haustiere.

Aus den überall hier angestellten Beobachtungen scheint hervorzugehen, daß, wie *bifurcatus*, *A. maculipennis* hauptsächlich ein Parasit der Haustiere, weniger des Menschen ist. Dafür spricht einmal die Tatsache, daß man die ♀♀ vorzugsweise in Viehställen findet, weniger in bewohnten Räumen; in Gegenden, die sehr reich an Anopheliden sind (Pfalz, Teile des Altmühltals, Teile des Donautales, Moorflächen am Nordrand der bayerischen Alpen), findet man die vollgesogenen ♀♀ an den Decken der Ställe, an deren Wänden sitzend oder an Spinnweben hängend vor; ich fand sie in Pferde-, Rindvieh-, Ziegen- und Schweineställen; in Hühner- und Kaninchenställen habe ich bis jetzt die Anopheliden nicht gefunden. Besonders zahlreich und häufig finden sie sich in engen, dunklen Stallungen, doch sucht man bisweilen auch in großen, hellen, modernen Herdenställen nicht vergebens nach ihnen; so fand ich neben *maculipennis* zahlreiche *bifurcatus* ♀♀ beispielsweise in den großen weiten Stallräumen des Hofgutes in Grafenaschau, dort in den Spinnweben oberhalb der Schweineabteilung hängend. Im ganzen übrigen Stall suchte ich an den Wänden und an den Decken vergebens. In diesem Fall glaube ich den Fund weniger auf eine Vorliebe der Mücken für die Schweine zurückführen zu müssen, als darauf, daß dieser Winkel die einzig dunklere Stelle im Stall war, zudem noch in einem kleinen Flügel gelegen, wohl der zugfreieste Ort im ganzen Raum.

Finden sich Rinder und Ziegen zusammen in einem Stall, so sitzen zumeist mehr Mücken oberhalb der Ziegen; auch dies mag zum Teil damit zusammenhängen, daß man den Ziegen meist irgend eine dunkle Ecke anweist. In Pferdeställen waren die Mücken stets in geringer Zahl zu finden, waren Pferde und Rinder beisammen, so waren sie meist in der Nähe der letzteren.

In einer Reihe von Stallungen, in Gegenden, die reich an Anopheliden sind, habe ich in den Sommermonaten 1919, 20 und 21 auffallend wenig Anopheles ♀♀ gefunden, selbst in kleineren Ställen, die an sich, soweit man das überhaupt beurteilen kann, für Anopheles recht geeignet erscheinen mußten. Zunächst war mir das sehr auffällig und unerklärlich, bis ich schließlich im Jahre 1920 den Grund davon auffand; die damals gemachten Beobachtungen konnte ich in der Zwischenzeit an verschiedenen Orten bestätigen.

Der erste derartige Fund wurde in Seehaus (Traunstein) gemacht; die Umgebung des Ortes, der bei Reith i. Winkel gelegen ist, ist ziemlich hügelig, Brutstellen sind nur in geringer Zahl vorhanden. Kurz hinter der nur aus wenigen Gehöften bestehenden Ortschaft führt die Straße über einen kleinen Gebirgsbach, der dort ein größeres Stück weit durch moorigen Boden fließt, einige kleinere Tümpel bildend, die zum Teil noch durch die dort weidenden Kühe ausgetreten sind. Die Nach-

schau in zwei Ställen war beinahe ergebnislos verlaufen, ebenso waren Larven in den genannten Tümpeln nicht zu finden. Schließlich suchte ich in der Betonröhre unter der Straße (1 m Durchmesser) nach Imagines. Schon auf den ersten Blick durch dieselbe waren sowohl *maculipennis*- wie *bifurcatus*-Imagines von der obersten Wölbung herabhängend zu sehen. Sie waren zum Teil vollgesaugt, aller Wahrscheinlichkeit nach stammte das Blut vom Weidevieh. Eine Nachschau an den Rindern auf der Weide blieb ergebnislos, der Tag war sehr regnerisch und kühl.

Eine Bestätigung erfuhr die Beobachtung im Allgäu bei Nieder-Sonthofen, wo ich an der Unterseite von Weidekühen *A. maculipennis* stechend beobachtete, dasselbe sah ich dann bei Seeshaupt in der Gegend von Starnberg. Weiter flog, als ich zufällig unter einer Fichte bei Murnau auf einer Viehweide Schutz vor dem Regen suchte, ein vollgesogenes *bifurcatus*-♀ an und setzte sich an der Unterseite eines kleinen Astes fest in etwa 1,80 m Höhe.

Auch Martini hat die Häufigkeit der Fiebermücken bei Viehweiden schon beobachtet. Es hat also den Anschein, als ob *A. maculipennis*, und dies gilt, wenn auch in geringerem Maße, auch für *bifurcatus*, bei uns viel mehr ein Parasit der Haustiere ist als dies bisher angenommen wurde:

bei Stallfütterung finden sich die Anopheliden in den Ställen,
bei Weidebetrieb in der Hauptsache auf der Weide.

Bei der allgemeinen, weiten Verbreitung der Fieberschnaken scheint daher deren Bedeutung für die Hygiene der Haustiere weit größer zu sein als man bisher annahm. Vielleicht dürften auch sie für die Übertragung gewisser Seuchen verantwortlich gemacht werden.

Über die Brutstellen von *Anopheles maculipennis* und *bifurcatus*.

Zwar habe ich oben schon einiges über die Art der Brutplätze der beiden Mückenarten im allgemeinen mitgeteilt, im einzelnen ergeben sich jedoch manche Unterschiede, die ihre Verbreitung in verschiedenen Gegenden mit bedingen und dazu führen können, daß bei der ziemlich kurzen Flugweite der Anopheliden (ca. 2000 m) die Verteilung von *maculipennis* und *bifurcatus* selbst in nah benachbarten und sich durch die Höhenlage gar nicht unterscheidenden Orten verschieden ist, daß man in der einen Gegend hauptsächlich *maculipennis*, hart daneben fast nur *bifurcatus* findet. Die folgenden Angaben beziehen sich auf Larvenfunde, nicht auf solche von Imagines.

Es ist schon gesagt, daß *A. maculipennis* nur reines, d. h. klares, helles Wasser, das reich ist an Pflanzenwuchs, zur Eiablage wählt, ferner, daß *bifurcatus* auch in Tümpel geht, die mehr oder weniger verunreinigtes, trübes Wasser enthalten, das reich ist an organischen Bestandteilen. Er findet sich daher auch in Abwassern von industriellen Anlagen.

Abgesehen von früheren derartigen Beobachtungen bei Straßburg war dieses Verhalten zuerst wieder in München im Englischen Garten zu finden. Dort befindet sich im Biedersteiner-Park ein breiter an den Rändern stark verschilfter Flußlauf, in dem sich neben Aëdinen auch *A. maculipennis*-Larven und ganz vereinzelt *bifurcatus* vorfinden. Eine kurze Strecke abwärts ist die große Lederfabrik, in deren Abwasserteichen fast ausschließlich *bifurcatus*, daneben vereinzelte *Culex pipiens*- und *annulatus*-Larven zu finden sind. Einen ähnlichen Unterschied beobachtet man beim Vergleich von offen daliegenden, klaren, der Sonne ausgesetzten Wasserstellen und ganz hart daneben befindlichen schattigen. Recht augenfällig wurde dieser Unterschied in zwei Tümpeln im Auwald der Isar bei Thalkirchen, die etwa 8 m auseinander liegen und nur durch einen kleinen Erdwall getrennt sind. Der eine liegt ganz offen, der Sonne und dem Licht zugänglich dar, der andere liegt durch den Wall und die auf dem Damm befindlichen Bäume fast den ganzen Tag im Schatten. Letzterer ist arm an *maculipennis*-Larven, während sie in dem sonnigeren zu denselben Zeiten zahlreich vorhanden sind, dagegen enthält der erstere immer mehr *bifurcatus*-Larven.

Die Umgebung des Nordendes sowohl wie des Südendes des Starnbergersees ist ähnlich wie die des Ammer- und Chiemsees, teils von Weihern und Seen, teils von größeren Moorflächen umgeben. Dort sind daher derartige Beobachtungen, wie sie eben besprochen wurden, leicht zu machen: als eines der zahlreichen Beispiele möchte ich zunächst die Verhältnisse am Nußberger- und Gallerweiher (ca. 635 m hoch) schildern. Die Landschaft um den Nußbergerweiher ist offen, um die dort verstreuten Höfe liegen weite Viehweiden. Der Rand des Nußbergerweihers ist an vielen Stellen versumpft und enthält stets zahlreiche Larven von *A. maculipennis*, deren Imagines man am Weidevieh und in den Ställen beobachtet. Vom Nußbergerweiher führt ein schmaler, wenig begangener Pfad durch einsames Bruchholz und Fichten zu den flachen moorigen Weihern (Sankt Gallerweiher), die rings von Wald umgeben sind. In ihnen ist *A. maculipennis* seltener, nur *bifurcatus* häufiger zu finden.

Vielleicht lassen sich diese Unterschiede auch noch aus der Art der Besiedelung bezw. der Unbewohntheit der zuletzt genannten Moorgegend und aus den verschiedenen Gewohnheiten der *maculipennis* und *bifurcatus* erklären, da ja *maculipennis* viel mehr an Mensch und Haustier angepaßt erscheint als *bifurcatus*. Obwohl noch eine Reihe derartiger Beobachtungen auch aus anderen Gegenden Bayerns vorliegen, möchte ich doch bis jetzt weder nach der einen noch nach der anderen Seite hin eine Entscheidung treffen, zumal es scheint, als ob noch andere Faktoren für die Auswahl der Tümpel in Betracht kommen.

Vielleicht spielt auch der Gehalt der Gewässer an organischen Säuren (Huminsäure) bezw. ihre Kalkarmut eine Rolle. Zur näheren Erläuterung soll zunächst über eine Reihe von Einzelbeobachtungen berichtet werden.

Schluifeldermoor. Das Schluifeldermoor liegt zwischen Weßling und Herrsching (Ammersee). Es ist ein Torfmoor, in dem zur Zeit noch in geringem Umfang Torf gestochen wird. Ältere Gruben zeugen noch von früherer Torfentnahme. In etwa 15 m Entfernung voneinander liegen zwei Tümpel, deren einer mit einer auf einer Seite etwa 1 m hohen Torfsteilwand ganz schwarzbraunes Moorwasser enthält, nur in einem Eck zeigt sich ganz spärliches Pflanzenwachstum. Der zweite Tümpel ist ein alter Torfstich, dessen Ränder längst eingefallen sind, mit sehr lebhaftem Pflanzenwuchs und zahlreichen Algenwatten. Sein Wasser ist hell, klar und durchsichtig. Im ersteren Moorwasser enthaltenden Tümpel finden sich weder Anophelidenlarven noch andere Mückenlarven, während sich im zweiten zahlreiche *maculipennis*-Larven und einige Aëdinen-Arten aufhalten.

Die Umgebung der schon oben genannten Nußberger- und Gallerweiher mußte diese Verhältnisse besonders deutlich zeigen. Hier finden sich oft hart nebeneinander Tümpel mit ausgesprochen tief dunkelbraunem Moorwasser und fast ganz klarem, hellen. Hier sowohl wie an allen entsprechenden Stellen konnten diese Beobachtungen bestätigt werden. So bei Kempten im Allgäu, im Murnauergebiet, am Ammer- und Starnbergersee, im Dachauermoor, im Erdingermoos, bei Kolbermoor am Chiemsee, im Donaumoos, im Bayerischen Wald und im Fichtelgebirge (Wunsiedel). Gerade in Wunsiedel waren die Verhältnisse besonders deutlich: in der Nähe des Schwimmbades befindet sich ein kleines Moor, das zum Teil alte, zum Teil frische Torfstiche aufweist. In den pflanzenbewachsenen Tümpeln sind die Anopheleslarven sehr zahlreich, in den moorigen finden sich gar keine.

Die Untersuchung der Umgebung der großen bayerischen Seen ergab ähnliches:

In den Tümpeln des Weidfilzes (Seeshaupt am Starnbergersee) waren beim Torfwerk Larven nicht zu finden (Moorwasser). An den Rändern des Gartensees *bifurcatus*, ebenso bei Untereurach, Schachen und Iffeldorf. Durch eine kleine Bodenerhebung getrennt sind an den Ufern des Staltacherweihers, der Osterseen (Lauterbachermühle), die offen daliegen, *maculipennis* in der Überzahl, am Ferchensee, der wieder mehr beschattet ist, *bifurcatus*, in einer großen Kiesgrube beim Bahnhof in Seehaupt ist *maculipennis* in der Mehrzahl. Man möchte demnach beinahe sagen, daß die Anopheliden in einem Moorgebiet sich gewissermaßen konzentrisch um dasselbe herum finden, am Rand *maculipennis* und *bifurcatus*; in dem Maße, wie die Zusammensetzung des Wassers sich ändert, gegen das Moor zu Abnahme von *maculipennis*, Zunahme von *bifurcatus*. Im Innern großer Moorgebiete waren die Fiebermücken meist nur ziemlich spärlich (Besiedelung?).

Auch Martini hat für die weitere Umgebung von Hamburg das häufige Vorkommen der *bifurcatus* gerade in moorigen und schattigen Gewässern nachgewiesen.

Auf der Nordseite des Chiemsees ist die Verbreitung von *bifurcatus* und *maculipennis* ganz allgemein. Ich habe sie gefunden in Prien, Stock, Rimsting, Hemhof, Gollenhausen, Eckstett, Seebruck, Oberbrunn, Niederseeon, bei Ising, Arlaching, Chieming, und zwar fand ich dort ein Überwiegen von *maculipennis*.

Das Südufer des Chiemsees ist ein stark mooriges Sumpfgelände, in dem zum Teil, bei Bernau, ausgedehnte Moorwirtschaft getrieben wird. Auf dem ganzen Südufer in der Gegend von Bernau, Feldwies, Grabenstett, Marwang, besonders in Winkel, Übersee, Moosen, Mietenkam, Brandstädt, Rottau, Grassau, Staltach ist Anopheles *bifurcatus* häufiger als *maculipennis*. Der Höhenunterschied kann dort nicht in Frage kommen. Auf Frauenchiemsee fand ich beim Kloster in kleineren Tümpeln *maculipennis*.

So zeigte sich auch hier eine Bevorzugung mooriger Tümpel durch *bifurcatus* oder vielleicht eher eine Ablehnung solcher Brutstellen durch *maculipennis*. Am Chiemsee wurde ich übrigens verschiedentlich von *maculipennis* gestochen, so in Endorf im August 1920 um 5 h abends.

Noch kurz zu besprechen wäre die Anwesenheit von Fischen in den Brutstellen, sowie die Verbreitung der Fieberschnakenlarven in bewegten Gewässern. Um zunächst auf den zuletzt genannten Punkt einzugehen, so konnte ich sowohl in langsam fließenden Strömen wie auch am Rande großer Seen Anopheles-Larven immer dann finden, wenn diese Stellen stark verkrautet waren. Häufig sind sie am Ufer des Weßlingersees bei Steinebach, am Wörthsee zwischen den Schilfstengeln und Wasserpflanzen. Fast ebenso an den Rändern einzelner Seen des Seebeckens bei Endorf, im Ödensee und im Weitsee bei Reith i. Winkel sowie an einer Uferstelle des Weißensees bei Füssen, vereinzelt am Westufer des Staffelsees. In allen diesen Fällen handelt es sich um Stellen, die durch sehr starken Pflanzenwuchs die Wellen abhalten und den Larven so die Entwicklung ermöglichen. Waren die Seeränder nur mit Binsen bewachsen, so konnte ich nie Larven finden. Wahrscheinlich deshalb, weil durch das fast stete Schwanken der Binsen die Wasseroberfläche in fast fortwährender leichter Bewegung erhalten wird. Ähnliches ließ sich an den Ufern mancher Flüsse und Ströme feststellen, von den besonderen Verhältnissen am Main wird später die Rede sein.

So kann es auch nicht weiter verwunderlich sein, wenn man in Fischteichen, selbst in Forellenteichen und Fischzuchtanlagen zum Teil sehr zahlreich Anopheles-Larven findet. Eine in dieser Beziehung besonders interessante Stelle findet sich bei Seefeld (Obb.) zwischen der Ortschaft und dem Ufer des Pilsensees, bei der Straße nach Herrsching. Dort ist ein ziemlich großer Teich, an dessen einer Seite ein etwa 1 m breiter und ebenso tiefer Bach einmündet. Der ganze Teich zeigt sehr reichen Pflanzenwuchs, an vielen Stellen befinden sich dichte Algenwatten, von denen eine große Anzahl durch die rasche Strömung des Wassers in

drehende Bewegung versetzt wird; zahlreiche Jungfische bevölkern den Teich, trotzdem sind zwischen den Wasserpflanzen und den Grashalmen, die auf dem Wasser liegen, die Anopheles-Larven sehr zahlreich (1919, 1920, 1921). Besonders sind sie hart neben der Einmündstelle des Baches zu finden, dann in den einzelnen Winkeln und Ecken, an denen fast gar keine oder nur eine ganz geringe Strömung herrscht. Ebenso zahlreich sind die Mückenlarven in den zahlreichen Fischteichen in Wielenbach, sehr viele auch in den Fischweihern in Bad Reichenhall und in vielen Fischteichen in der Oberpfalz. Soweit ich gesehen habe, sind diese Teiche wohl Brutplätze für Fieberschnaken, weniger für andere Mückenarten, deren Larven schräg nach unten an der Wasseroberfläche hängen und so den Jungfischen viel leichter zum Opfer fallen als die horizontal an der Oberfläche hängenden Anopheles-Larven.

Was das Vorkommen von Anopheles-Larven in Ententeichen angeht, so konnte ich auch in solchen die Larven stets dann nachweisen, wenn die Ränder stark mit Wasserpflanzen bewachsen waren und zahlreiche kleine Buchten aufwiesen. Fehlten Wasserpflanzen und war das Wasser wie der Untergrund schwärzlich und schlammig, so fehlten auch die Anopheles-Larven.

Die Verbreitung der Fieberschnaken im Gebirge.

Bei der so weiten Verbreitung der Anopheliden und bei ihrem im Ausland schon nachgewiesenen Vorkommen in größeren Höhen mußte es ganz besonders von Wert sein, ihre Verbreitung in den einzelnen Tälern der bayerischen Alpen zu untersuchen und festzustellen, bis zu welcher Höhe hinauf man sie treffen kann, wo sie nicht mehr gefunden werden und warum sie fehlen; neben allgemein wissenschaftlichem Interesse war die Beantwortung der Frage auch deshalb von praktischer Bedeutung, weil wohl im Gebirge noch am ehesten die Möglichkeit eines Fehlens der Fieberschnaken gegeben war und sich damit Orte für Malariagenesungsheime mußten finden lassen.

Die Untersuchungen wurden in der Weise fortgeführt, daß ich am Fuße der Gebirge beginnend bis zu den Sätteln bezw. Gipfeln aufstieg, um dann von dort das benachbarte Tal in seiner Länge hinabzuwandern. Natürlich wurden Örtlichkeiten, die ihrer Lage wegen (Fremdenverkehrsorte) oder durch die Beschaffenheit der topographischen Verhältnisse ein größeres Interesse beanspruchten, besonders eingehend abgesucht. Es wurden bereist die bayerischen Alpen, der Bayerische Wald, das Fichtelgebirge, das fränkische Bergland, der Spessart und die Rhön.

Die bayerischen Alpen.

Als für alle Alpentäler größerer Ströme allgemeingültig ist folgendes vorauszuschicken. Das Flußbett der Alpenflüsse ist, dem Charakter der-

selben entsprechend, wenigstens sobald sie aus den zentral gelegenen Längstälern in die Quertäler durchgebrochen sind, zumeist sehr breit, das Strombett wechselnd, mehr oder wenig zahlreiche Altwasser bildend, bis weit hinauf von Auwäldern begleitet, die je nach dem Wasserstand reich an Tümpeln sind. Diese dienen dann zumeist den Fiebermücken als Brutstelle, je nach ihrer Lage im tieferen, talabwärtsgelegenen Stromgebiet mehr *A. maculipennis*, weiter im Innern des Gebirges mehr *bifurcatus*, doch in der schon oben näher gekennzeichneten Weise, selbst in nahbenachbarten Tümpeln in ganz verschiedener Weise. Dies gilt zunächst für Iller, Lech, Amper, Loisach, Isar, Mangfall, Inn, Traun, Salach und Salzach; bis zum Eintritt in das Hochgebirge, also vom Gebirgsrand nach Norden, sind sowohl *maculipennis* wie *bifurcatus* allgemein verbreitet; je mehr wir uns vom Hochgebirge entfernen, um so häufiger wird *A. maculipennis*, doch dringt auch er gelegentlich d. h. wenn die Täler sehr breit sind (Loisach, Isar, Inn) noch weit bis in die Berge ein.

Iller. Im ganzen Illertal waren demnach bis Sonthofen sowohl *maculipennis* als auch *bifurcatus* von vornherein anzunehmen, eine Annahme, die im Sommer 1920 ihre Bestätigung fand. Allein auch noch weiter aufwärts war die Nachsuche im Illertal nicht vergeblich. In Fischen (765 m) fand ich in zwei Tümpeln ziemlich viele Larven von *bifurcatus*, von *maculipennis* nur ganz wenige Exemplare. Von Fischen ab wurden die Larven sehr spärlich. Im Stillachtal, das stellenweise Auwälder aufweist, finden sich in der Nähe von Oberstdorf (843 m) einige Tümpel, die neben anderen Stechmückenarten auch Anopheles-Larven zur Brutstelle dient. Vor allem sind dies zwei Tümpel, an der Stelle der Straßenkreuzung kurz vor Oberstdorf, weiter befinden sich oberhalb von Oberstdorf auf den Viehweiden einige kleinere Tümpel, in denen ich am 6. Oktober 1920 *bifurcatus*-Larven nachweisen konnte. Am 10. Oktober, einem regnerischen Tag, fing ich aus tanzenden Männchen von *Culex pipiens* in Birgsau (985 m) ein Männchen von *Anopheles maculipennis*, wenige Schritte vom Gasthaus, in dessen leerer Veranda ich ein *bifurcatus*-♀ fand. Weiter aufwärts konnte ich in diesen Tagen keine Anopheliden mehr nachweisen, insbesondere nicht in Einödsbach, dagegen ganz vereinzelt in der Spielmannsau (991 m), ebenso im Oytal und in der Nähe des Freibergsees.

Lechtal. Im unteren und mittleren Lechtal sind *maculipennis* und *bifurcatus* weit verbreitet. Dort, wo der Fluß keine Auen und Tümpel bildet, nur in geringer Zahl. So z. B. bei Füssen, wo sie in der nächsten Umgebung der Stadt im Tal selbst mangels geeigneter Brutstellen sehr spärlich sind. In weiterer Entfernung sowohl nach Osten, Westen wie nach Süden, dagegen sind sie häufiger. Ich fand *bifurcatus*-Larven am 4. Oktober 1920 in einem kleinen Waldtümpel in Hohenschwangau zwischen Wasserpflanzen, weiter in den Bergen habe ich dort die Verbreitung der Fiebermücken nicht verfolgt.

Die Ammer: Wie in den zum Teil großen Moorgebieten, die die Amper auf ihrem Lauf durcheilt, die Anopheliden häufig vorkommen, so sind sie auch vor dem Austritt der Amper aus dem Gebirge im Tal fast überall zu finden, dies um so eher, weil die dortige Wasserscheide zwischen Amper und Loisach nur sehr kurz und dazu der Höhenunterschied nicht sehr groß ist. In der Umgebung von Oberammergau und Unterammergau sind die Fiebermücken überall, jedoch nur in verhältnismäßig geringer Zahl vorhanden, entsprechend der geringen Zahl der Brutstellen. Weiter aufwärts im Tal gehen sie bis kurz vor das Schloß Linderhof.

Das Loisachtal: Eines der breiten Alpentäler, für die das oben Gesagte in ganz besonderem Maße gilt, ist das Loisachtal. Von Wolfratshausen ab, der Einmündungsstelle der Loisach in die Isar, aufwärts, durchzieht der Fluß weite Moorgebiete (das Königsdorfer Filz, das Printfilz) dementsprechend sind in Beuerberg, Nantesbuch, Königsdorf, Moosaurach, Maxkron, in der Umgebung von Penzberg die Anopheliden, besonders aber *bifurcatus* recht häufig. In allen diesen Filzen finden sich zerstreut kleinere und größere Tümpel, in denen während der Larvenperioden zahlreiche *Maculipennis*- und *Bifurcatus*-Larven vorkommen. Die Imagines halten sich auch dort im allgemeinen draußen auf den Viehweiden auf, die in den Ställen gefundene Zahl gibt daher nicht das richtige Bild von der tatsächlich vorhandenen Menge der Fiebermücken. Besonders deutlich wird der Charakter des Loisachtals als Sumpfgebiet kurz vor dem Kochelsee, wo die Loisach, von Benediktbeuern an, den trockenen Rohrsee, eine große, schilfbestandene Ebene, durchzieht. Dort sind die Fiebermücken, weil es ihnen an den nötigen Brutstellen fehlt, trotz des allgemeinen moorig-sumpfigen Charakters der Ebene wieder spärlicher, und treten erst wieder in größerer Zahl am Rande des Hochgebirges selbst auf; in Kochel sind sie spärlich, häufiger in Schlehdorf, Unterau. An den Rändern des Karpfsees, eines kleinen, idyllisch im Wald gelegenen Weihers, sind sie spärlich, dementsprechend auch in Großweil, wo das Tal der Loisach ziemlich eng ist. Von hier aus verbreitert diese sich wieder allmählich, um das große Murnauer- und Eschenloher Moos zu durchfließen, von denen ich schon weiter oben gesprochen habe. Das Murnauer, und das sich daran anschließende Eschenloher- und Pfrühl-Moos, sind große, von einzelnen Hügelketten durchzogene, zum Teil mit Unterholz und Birken bestandene Flächen, in denen sich eine ganze Anzahl von kleineren Tümpeln und Gräben befinden. Das Moor ist nur am Rande bewohnt (Berggeist, Grafenaschau, Schwaigen, Schwaigrohr), kleinen Orten, in denen allen die Fiebermücken, besonders *bifurcatus*, häufig sind. Auch die andere Talseite läßt, wie es natürlich ist, dieselben nicht vermissen. In Ohlstadt und Eschenlohe sind sie zum Teil auch in den Ortschaften vorhanden. Im August dieses Jahres fand ich in Eschenlohe jeden Abend neben *Culex pipiens* auch regelmäßig *A. maculipennis* und einmal auch ein

vollgesogenes Weibchen von *bifurcatus* im Zimmer. Während der Nacht wurden sie, wie auch *Culex pipiens*, recht lästig.

Man kann das ganze Tal aufwärts gehen und wird nirgends vergebens nach den Fiebermücken suchen. In Oberau werden sie spärlicher, ebenso in Farchant und in Garmisch-Partenkirchen. Dort fand ich in zwei Brutstellen in der Nähe von Garmisch kleine Larven beider Arten. Weiter oben im Loisachtal fand ich Larven nur noch bei Untergrainau, am Frillensee (ca. 900 m); sonst fanden sich im hinteren Loisachtal, soweit ich meine Untersuchung vorgenommen habe, nirgends Fiebermücken, denn es fehlt dort an Brutstellen, das Gelände ist überall steil genug, um jedem Wasserlauf raschen Abfluß zu verschaffen.

Das Isartal. Im Isartal liegen die Verhältnisse ähnlich wie im oberen Loisachtal; die Isarauen sind jedoch zumeist breiter, die Tümpel in denselben somit zahlreicher, und daher auch die Zahl der Anopheliden größer. Die Ufer sind jedoch im allgemeinen rascher ansteigend, so ausgedehnte Moorflächen wie im Gebiet der Loisach gibt es dort nicht. Neben den Autümpeln finden sich allerdings noch eine Anzahl vereinzelter Teiche, deren jeder reichlich Larven enthält. So befindet sich z. B. beim Kloster Schäftlarn ein großer Fischteich im Wald, in dem man beinahe stets die Brut vorfindet. So ähnlich liegen die Verhältnisse bis Bad Tölz, wo sich das Tal zunächst verengt und keine Brutgelegenheit für die Malariamücken schafft; oberhalb der Stadt erweitert sich das Tal und schon finden sich auch Tümpel, die bei hohem Wasserstand der Isar das Auftreten der Anopheliden begünstigen. Im allgemeinen sind sie dort jedoch ziemlich spärlich, in merkbaren Mengen findet man sie erst wieder in der weiteren Umgebung von Tölz, die zum Teil moorig-sumpfigen Charakter zeigt, vor allem gegen das Loisachtal hinüber, in der Umgebung des Stallauer Weihers, bei Unter- und Oberbuchen. Auch nach Osten zu gegen Erlbach, Kirchbichl und die Kirchseefilze sind sie wiederum zahlreicher. Wirklich frei ist dort wohl keine einzige Ortschaft. Verfolgen wir das Isartal weiter aufwärts, so zeigen sich vereinzelt in den Auen wieder Tümpel.

Kurz vor Lenggries waren die Larven in jedem Tümpel zu treffen; zahlreich waren sie in einem Stall zwischen Lenggries und Hohenburg. In diesem Stall waren mehr *bifurcatus*- als *maculipennis*-Imagines. Ferner fand ich Mücken auf Viehweiden bei Schloß Hohenburg, vereinzelt auf der Westseite des Isartals in dem sich dort abzweigenden Tal der Jachenau. Hinter Lenggries werden die Mücken im Isartal spärlich. Die letzten fand ich in Fleck. Von da an fand ich auf einer weiten Strecke weder Larven noch Imagines. Winkel, dann vor allem Fall und Vorderriß zeigten sich frei; allerdings ist dort auf weite Strecken keine Brutgelegenheit. Gleich hier sei jedoch bemerkt, daß die Länge eines Waldtals an und für sich kein Hinderungsgrund für das Vorhandensein der Fiebermücken abgeben kann, wie ich an einem späteren Beispiel im Bereich des Tegernsees zeigen

kann, lediglich das Fehlen der Brutgelegenheiten bildet die Ursache. Dies gilt sowohl für *bifurcatus* wie für *maculipennis*, ob *Anopheles nigripes* dort vorkommt, weiß ich nicht; ich hatte keine Gelegenheit, ihn dort zu finden.

Oberhalb von Vorderriß (808 m) wird das Tal weiter bis zur Gegend von Wallgau. In der Umgebung von Wallgau habe ich an der Isar zu widerholten Malen Larven von *bifurcatus* gefunden, in den Ställen waren Mücken nicht nachzuweisen, dagegen fing ich einmal ein Weibchen von *maculipennis* im Schlafzimmer des mitten im Ort gelegenen Gasthauses.

Ehe ich den Oberlauf der Isar weiter bespreche, möchte ich die Besprechung des zum Walchensee führenden Seitentales einfügen.

Der Nachweis der Anopheliden am Walchensee (803 m) fiel bei der ersten Nachschau im Frühjahr 1919 negativ aus. In den spärlichen Wasserstellen fanden sich keine Larven und auch Mücken waren zunächst nicht zu finden. So hatte es den Anschein, als ob der Walchensee mit seiner Umgebung für fiebermückenfrei erklärt werden könnte. Wiederholte Untersuchungen bestätigten jedoch den zuerst erhobenen Befund nicht. Es wäre auch unwahrscheinlich gewesen, daß vom Isartal her oder aus der Jachenau, oder vom Kochelsee, vielleicht sogar durch das Tal von Eschenlohe, die Fiebermücken nicht bis dahin hätten gelangt sein sollen. Schließlich fand ich dann auch die Larven von *bifurcatus* in einem kleinen Tümpel beim Dorf Walchensee, und die Mücken in geringer Zahl im Pferdestall des Hotels „Einsiedel". In dem einsamen Tal zwischen Einsiedel und der Ortschaft Wallgau waren nach langem Suchen in kleineren Tümpeln Larven zu finden.

Weiter aufwärts im Isartal sind noch eine Reihe von Anopheles-Brutstellen in der Umgebung des Barmsees bei Krünn (885 m), weiter fand ich Larven am Schmalsee, dagegen keine am Wilden See (1136). Vereinzelt waren Tümpel mit Brut in der Umgebung von Mittenwald (914 m), auf der Talsohle beim Weg nach der Vereinsalp und am Lautersee (1010 m) vorhanden. In dem nur wenige Minuten von dem letzteren entfernten Ferchensee (1059 m) waren die Anopheliden nicht mehr festzustellen (September 1919 und 1920).

Der Tegernsee und der Schliersee. Auch hier sollen nur die Stellen nachgewiesen werden, bis zu denen hinauf ich die Fiebermücken bezw. deren Brut gefunden habe. Wie es nach den bisher mitgeteilten Befunden ja nicht anders erwartet werden kann, gehen auch hier die Fiebermücken weit in die Täler hinauf.

Rottach-Egern. Am 17. Februar 1919 fand ich *A. maculipennis* überwinternd im Keller einer Villa unter der Kellertreppe. In dem Kellerraum, durch den die Wasserleitung geht, eine ganze Anzahl von *Culex pipiens*, dagegen keine Anopheles. Kellertemperatur — 1° C. In der großen Sägemühle am Fuße des Hirschbergs in Weißach „im Gewölbe" auf etwa 1 cm hoher Schneedecke in ca. 1,80 m Höhe über dem Fuß-

boden vereinzelte Weibchen von *Culex pipiens*, zum Teil lebend, zum Teil eingefroren. Keine Anopheles. In den übrigen Wohnhäusern gegen den See zu in der Nähe der versumpften Wiesen, in den Kartoffelkellern, bezw. den Räumen, wo diese aufbewahrt werden, — da die Häuser nicht unterkellert sind — zum Teil wieder auf einer Schneeschicht *Culex pipiens*; desgleichen in der Villa R. Dort waren auch vereinzelt *maculipennis* zu finden. In den zahlreichen Heustadeln auf den dortigen Wiesen waren weder *Culex pipiens* noch Anopheles.

In Tegernsee selbst fand ich Fiebermücken in den Kellern des Forstamtes und in einem unbewohnten Raum einer Villa.

In allen untersuchten Orten um den Tegernsee, in Abwinkel, Wiessee, St Quirin, schließlich auch in Gmund *maculipennis*, jedoch nur in kleineren Mengen.

Ähnlich liegen die Verhältnisse in der Umgebung des Schliersees, in Schliersee, Fischhausen, Josefstal waren überall die Mücken vorhanden. Besonders wichtig schien mir auch hier die Feststellung, wie weit die Mücken nun eigentlich in den Tälern aufwärts dringen. Gerade die langen und engen Täler in der Umgebung dieser beiden Seen mußten ein gutes Bild dafür geben. Wie ich weiter oben schon kurz erwähnte, fand ich *bifurcatus*-Larven noch am Spitzingsee (1082 m). Noch interessanter war der Fund in dem sehr engen, langen, unbewohnten Tal der weißen Valepp, wo ich die Larven in einem Tümpel beim Zwieselhaus (1002 m) in großen Mengen fand, und zwar Larven von *Anopheles maculipennis* und *bifurcatus*, und in Tümpeln auf der Paßhöhe, die nur wenig höher ist. Jenseits der Paßhöhe, also im oberen Teil des Rottach-Tales, in Ellmau, Hagrain, Weißach finden sie sich überall, doch stets nur in kleineren Mengen. Also auch hier bestätigte sich wieder die Erfahrung, daß bei uns die Fiebermücken bis in etwa 1000 m Höhe in den Tälern aufsteigen.

Das Inntal: Im ganzen Inntal sind die Anopheliden bis zur Reichsgrenze häufig. In den zahlreichen Autümpeln, die zum Teil gewaltige Mengen von Stechmücken (Aëdinen) hervorbringen, sind sie recht zahlreich. Im Jahre 1921 war eine Plage, wie sie sich in den Vorjahren z. B. in Oberaudorf, bemerkbar gemacht hatte, wegen des niedrigen Wasserstandes kaum zu bemerken.

Das Trauntal: In Obersiegsdorf sind die Brutstellen sehr spärlich. Die Hauptbrutstelle ist dort ein Tümpel im Dampfsägewerk W. Über das Vorkommen der Anopheliden bei Ruhpolding, Seehaus habe ich schon weiter oben gesprochen. Ebenso über die Verhältnisse bei Reit im Winkel, dann am Ferchensee. Bei Innzell (693 m) sind die Mücken in der Umgebung des kleinen Moors wieder häufiger. Dort fand ich Larven oben auf der Paßhöhe an der Straße nach Mauthäusel.

Bad Reichenhall: Auch das obere Saalachtal ist nicht frei. In den Saalachauen zwischen Bad Reichenhall und Nonn sind die Larven ziemlich häufig. Dort wird man auch häufig von *bifurcatus* gestochen.

In der unmittelbaren Umgebung von Reichenhall sind weitere Brutstellen bei Karlstein, dann in der Fischzüchterei, zwischen Gmain und Groß-Gmain (Österreich). Sie gehen auch hier so weit in die Berge hinauf, als geeignete Brutstellen sich finden. Dafür zeugt ihr Vorkommen in Listsee (625 m), einem kleinen, sehr schattigen Waldsee mit kühlem Wasser (*bifurcatus*).

Berchtesgaden: Zwischen Bad Reichenhall und Berchtesgaden findet man die Fiebermücken in Bischofswiesen, dann wieder in der weiteren Umgebung von Berchtesgaden, im Aschauer-Weiher, beim Böckel-Weiher, am Schorn-Weiher, sowie in der Nähe der Ramsauer-Straße. Oberhalb Berchtesgaden wies ich sie nach in Ramsau (686 m), am Hintersee (790 m), am Königsee fand ich keine Anopheliden, wohl wegen Fehlens geeigneter Brutstellen; ebenso waren die weiter oben gelegenen Seen, die allerdings hoch liegen (Grünsee, Schwarzsee, Funtensee, 1600 m) frei.

Die Untersuchungen in den Bayerischen Alpen ergeben demnach verschiedene Resultate! Zunächst war auffallend die ganz allgemeine Verbreitung, die zeigt, daß überall da, wo geeignete Brutstellen vorhanden sind, die Fiebermücken bis etwa zu 1100 m Höhe hinaufgehen. In der Tal-Zone finden sich *bifurcatus* und *maculipennis* gemeinsam, häufig schon mit Vorwiegen des letzteren, weiter hinauf findet sich *bifurcatus* schließlich allein vor.

Das für die weiteren Untersuchungen wesentlichste Ergebnis war der Nachweis der allgemeinen Verbreitung. So wurde es unnötig, wie es zunächst geplant war, möglichst viele Orte zu untersuchen. Es wurden künftig nur noch Stichproben gemacht und nur an besonders wichtig erscheinenden Orten genauere Nachforschungen angestellt.

Der Bayerische Wald.

Es fällt schwer, Mitteilungen aus dem Tierleben des Bayerischen Waldes zu machen, ohne wenigstens mit wenigen Worten der prachtvollen Wälder, der geheimnisvollen Seen, sowie der ungeheuren Moorflächen zu gedenken, die dem ganzen, mächtigen Gebirge noch seinen ursprünglichen, wilden Charakter verleihen. So ganz anders als die Alpen zeigt der Bayerische Wald noch das Bild, wie es wohl der Schwarzwald und die Vogesen in früheren Zeiten dargeboten haben mögen. In diesen ungeheuren Buchen- und Fichtenwäldern, in den weiten Mooren wird der Stechmückenforscher noch ein reiches Arbeitsfeld finden.

Die Untersuchung des bayerischen Waldes auf das Vorkommen der Fiebermücken wurde in derselben Weise vorgenommen, wie es in den Alpen durchgeführt worden war. Besonderer Wert wurde auch hier auf

die Feststellung der Häufigkeit und auf etwaige Unterschiede der Verbreitung von *Anopheles maculipennis* und *bifurcatus* gelegt. Zunächst sollen auch hier wieder die einzelnen von mir untersuchten Täler und Orte besprochen werden, wobei als Voraussetzung gilt, daß in der Ebene beide Arten vorhanden sind.

Ich ging aus von Passau, in dessen Umgebung die Mücken nicht sehr häufig angetroffen werden; dazu bietet ihnen weder das Donautal mit seinen Steilufern, noch das Ilztal, oder das Inntal Brutstellen in genügender Zahl. Dagegen befinden sich solche oberhalb von Passau an der Donau und in den Wäldern der Umgebung. In allen diesen Tümpeln waren *maculipennis* und *bifurcatus* gleich häufig. Auffallend war die so große Häufigkeit der Larven so spät im Jahre (13. Oktober). Es zeigte sich jedoch, daß in diesem Jahre *maculipennis*-Larven noch bis in den November hinein zahlreich zu finden waren. In dem engen romantischen Tal der Ohe stellte ich sie bei Fischhaus fest. In Freyung fand ich *maculipennis* in ziemlicher Zahl im Zimmer des Gasthauses, *bifurcatus* dagegen nur im Freien. Larven dieser Art waren in den Tümpeln der Wiesenwässerung sehr häufig. Da diese für den bayerischen Wald geradezu charakteristisch ist, soll sie kurz in ihrer Bedeutung für die Verbreitung der Stechmücken beschrieben werden.

Im allgemeinen sind die Hänge in den Tälern des bayerischen Waldes recht steil. Damit hängt ein sehr schneller Abfluß des Wassers zusammen, der naturgemäß zu einer gewissen Trockenheit führen mußte. Dagegen hat man sich so geholfen, daß man die in den oberen Berglagen häufigen Quellen oder die etwas moorige Beschaffenheit des Bodens sich zunutze machte, und am oberen Teil der Hänge kleine Teiche anlegte, von denen aus durch Gräben die am Hang liegenden Wiesen und Weiden gewässert werden. Die meisten dieser Tümpel sind sehr reich an Wasserpflanzen und daher für die Ansiedelung von Stechmücken, ganz besonders aber der Fieber-Schnaken wie geschaffen. Überall im bayerischen Wald bin ich auf diese Art der Bewässerung gestoßen, und stets waren die kleinen Teiche voll mit Larven. Aus der Lage derselben ergibt sich von selbst natürlich eine sehr einfache Art der Stechmücken-Bekämpfung; soweit es möglich ist, sollten die Tümpel in kürzeren Zeitabständen abgelassen werden, jedenfalls aber einmal im Herbst, um wenigstens die letzte, überwinternde Generation der Mücken zu vernichten.

Auch auf den Viehweiden des bayerischen Waldes konnte ich den Aufenthalt der Anopheliden im Freien feststellen und beobachten, wie sie besonders die Unterseite der Rinder zum Stechen aufsuchten. Im Gebiet zwischen Freyung und Grafenau sind an jedem Hang etwa 2—3 derartige Brutstellen vorhanden, dementsprechend sind die Fiebermücken in Bierhütte, Haslach, Hohenau (803 m), Neudorf und Grafenau recht häufig. Damit war also gleich zu Beginn der Arbeiten das Vorkommen der Mücken auch im bayerischen Wald bis hoch hinauf festgestellt.

Die nächsten Untersuchungen nahm ich vor in Spiegelau und Klingenbrunn (819 m); auch hier mit demselben Ergebnis. Beim Aufstieg auf den Rachel wurde ich am 15. Oktober 1921 in etwa 1000 m Höhe von *Anopheles nigripes* gestochen. Wahrscheinlich kommt dort auch *Aëdes ornatus* vor. Überhaupt, glaube ich, werden sich im bayerischen Wald noch manche interessanten und neuen Beobachtungen über Stechmücken machen lassen; es ist anzunehmen, daß dort noch die eine oder andere wenig bekannte, oder auch ganz neue Art lebt.

Im Föhrauer Filz, in dem sich im Moorboden nur ganz kleine Brutstellen mit niedrigem Wasserstand befinden, konnte ich Fiebermücken nicht nachweisen. Daß dort in Wirklichkeit keine oder nur sehr wenige vorkommen, dafür spricht wohl der Befund in den Ställen der dortigen einsamen Gehöfte, in denen keine Fiebermücken nachgewiesen werden konnten.

Die nächste untersuchte Brutstelle befindet sich in der Nähe von Zwiesel, bei der Haltestelle Mariental, in der beide Arten gefunden wurden. Bei Zwiesel und dann auch weiterhin gegen Eisenstein sind in den Waldtälern nur ganz wenige Brutstellen; auf den Weiden befinden sich zum Teil die vorhin besprochenen Teiche, so daß das ganze Gebiet als gleichmäßig schwach mit Fiebermücken belegt angenommen werden kann, und zwar vorwiegend mit *bifurcatus*.

Beim Arber fand ich die Fieberschnaken in Arberhütten (724 m). Weder am großen, noch am kleinen Arbersee (Moorwasser) gelang mir bisher die Feststellung der Larven; ich fand solche erst wieder auf der anderen Seite der Paßhöhe, in Sommerau (650 m), Lam, wieder in den schon so oft genannten Tümpeln.

Im Tal des weißen Regen stellte ich beide Arten in Arrach fest, dann in Grafenwiesen, sowie in Kötzting, jedoch nur in geringerer Zahl. Dasselbe gilt für Cham. Die Umgebung von Cham und Roding ist wieder sehr sumpfig, daher sind dort die Mücken recht häufig. Dieselben Verhältnisse finden sich in der Umgebung von Bodenwöhr und in noch höherem Maße in der Umgebung von Schwandorf. Auch in Tirschenreuth und Weiden fand ich in allen Brutstellen Larven von *maculipennis* und *bifurcatus*. Weitere Fundorte waren Nabburg, weiter im Süden Regen und Gotteszell.

So ließ sich also im Bayerischen Wald eine allgemeine Verbreitung der Fiebermücken feststellen, sie sind um so häufiger, je zahlreicher die Brutstellen vorhanden sind.

Das Fichtelgebirge.

Über die Verbreitung der Fiebermücken im Fichtelgebirge wurden nur wenige Stichproben gemacht, mit dem Erfolg, daß auch hier die Mücken überall festzustellen waren, wenn die Brutstellen nicht fehlten. Ich fand die Mücken in Warmensteinach und in Wunsiedel, wo sie gerade

in der Umgebung der Badeanstalt, im Röslautal sehr schön angelegte Brutstellen vorfinden, die fast den Eindruck erwecken könnten, als seien sie besonders für die Anopheles-Zucht angelegt. Ein gutes Beispiel, wie in einer Gegend, die sonst in unmittelbarer Umgebung der Ortschaft nur wenig Brutstellen aufweist, sich die Fiebermücken einnisten können. Ganz anders liegen die Verhältnisse in Wiesau, wo sie infolge der großen, weiten Sümpfe sehr zahlreich sind.

Spessart und Rhön.

Die beiden Mittelgebirge, die im Verhältnis zu den anderen noch im allgemeinen am wenigsten Fiebermücken aufweisen, sind Spessart und Rhön. Hier sind es weniger die durch die natürlichen Verhältnisse gebotenen Brutstellen, die Anopheliden anziehen, als künstliche Ent- und Bewässerungsanlagen, die ihnen Brutgelegenheiten verschaffen. Ist diese aber gegeben, so sucht man auch hier nie vergeblich, allerdings wird oft erst mehrmaliges Suchen zum richtigen Resultat führen. Die Hänge sind hier meist so geneigt, daß die Wasser raschen Abfluß finden, eigentliche Tümpel finden sich nur in der Ebene, vor allem in der Main-Ebene, von der später die Rede sein wird.

In Bad Kissingen sind die Anopheliden recht spärlich. Als Hauptbrutstelle für *maculipennis* und zugleich für *Culex pipiens* kommt der Wassergraben in Betracht, der an den Anlagen vorbeizieht und dann, wie so häufig Regenwassertonnen in den Kriegsgärten an der Straße nach Rottershausen; oberhalb von Kissingen stellte ich die Fiebermücken in einem kleinen Tümpel im Saaletal fest, doch nur in geringer Zahl.

Unterhalb Kissingens in der Nähe von Bad Hammelburg sind sie viel zahlreicher. Dort ist auch die von Stechmücken anderer Arten veranlaßte Plage zeitweise recht stark. Dasselbe gilt von Gemünden.

Im Spessart wie auch auf der Rhön, auf ersterem mehr, finden sich ähnlich wie im Schwarzwald auf Einzelhöfen und in kleineren Ortschaften sehr häufig kleine Tümpel, versumpfte Quellteiche, in denen stets *maculipennis*-Larven, daneben auch *bifurcatus* festgestellt werden konnten, doch sind dort die Mücken in den Tälern viel häufiger wie auf den Höhen.

Der Unterlauf der Alpenflüsse.

Bei dem durch die Schneeschmelze und durch starke Regenfälle in den Bergen häufig wechselnden Wasserstand bilden sich in den Auen und Altwassergräben der Flüsse zum Teil sehr ausgedehnte Brutstellen für Aëdinen verschiedener Arten, in den meisten lassen sich auch *maculipennis* und *bifurcatus* nachweisen, denen sich wohl in den meisten Gegenden überall da, wo hohle, wasserenthaltende Bäume vorhanden sind, auch *nigripes* zugesellen mag.

So finden wir ausnahmslos in allen Flußniederungen des Voralpenlandes, soweit sich in den verbreiterten Tälern Auwälder befinden, Fiebermücken. Daher finden sie sich nur in dem Teil der Täler bezw. in den Ortschaften spärlicher, die an steil aufsteigenden Uferrändern liegen und außerdem keine anderweitigen natürlichen Brutgelegenheiten aufweisen. Sehr häufig kann man nämlich gerade dort, besonders im Allgäu, feststellen. daß der Höhenzug, den der Fluß durchbrochen hat, reich ist an Mooren und Sümpfen.

Das Illertal. Der Oberlauf der Iller von Immenstadt über Kempten abwärts bietet gerade für das eben Gesagte ein besonders gutes Beispiel. In Kempten ist das Tal selbst sehr schmal und eng, für Schnakenbrutstellen ist keine Gelegenheit gegeben. Steigen wir vom Tal zur Höhe durch die Stadt und vor dieselbe hinaus, so befinden wir uns in einem großen Moorgebiet, dessen sehr zahlreiche Tümpel Anopheliden in beträchtlichen Mengen hervorbringen; so sind im Süden der Stadt in der Nähe des Bahnhofes an den Geleisen der Lindauerstrecke bei der Rottachbrücke, am Stadtweiher überall Brutstellen. In der weiteren Umgebung sind sie noch zahlreicher, über sie wird bei der Besprechung des Allgäus abgehandelt werden. Unterhalb von Kempten, besonders von Memmingen abwärts, wird das Tal breiter, reich an Auen, demgemäß sind in Illereichen, Illertissen und Senden die Mücken häufiger, sie werden immer zahlreicher, je mehr wir uns dem Donautal nähern.

Das untere Lechtal. Auch das Lechtal ist nach seinem Austritt aus dem Gebirge zunächst sehr eng, in den Städten Schongau, Landsberg sind die Anopheliden daher spärlich. Dagegen sind sie in deren weiteren Umgebung häufig. Breit und sehr reich an Auen wird das Lechtal erst oberhalb von Augsburg, im Lechfeld, dort sucht man dann während der warmen Jahreszeit in keinem Tümpel vergebens. Im übrigen ist die nähere Umgebung von Augsburg, besonders die nach Westen gelegenen Stadtteile, arm an Anopheliden, da der Boden zum Teil sehr durchlässig und sandig ist (Richtung gegen Dinkelscherben). Auf der Ostseite der Stadt sind als Brutstellen wesentlich die breiten Lechauen, die jedoch in trockenen Zeiten (1921) nur sehr wenig Wasser in den Tümpeln aufweisen, daher waren in diesem Jahre die Mücken spärlich. Unterhalb von Augsburg setzen sich an sehr vielen Stellen die Lechauen weiter fort, dort werden die Fiebermücken immer zahlreicher, je weiter wir uns der Donau nähern.

Das untere Isartal. Die Isarauen, wie sie sich schon im oberen Lauf des Flusses im Gebirge entwickelt haben, begleiten ihn ganz hinunter bis zu seiner Mündung. Im Tal selbst ist daher auch die Stechmückenplage, besonders hervorgerufen durch Aëdinen, in nicht zu trockenen Jahren sehr lästig, so besonders in den Wäldern oberhalb von Landshut, vom Bahnhof aufwärts. Im ganzen Isartal fand ich in allen Tümpeln bei München, Freising und Landshut bis nach Plattling stets *Anopheles*

maculipennis und *bifurcatus*. Über die Verhältnisse in München wird noch besonders zu sprechen sein.

Das untere Inntal. In der unmittelbaren Umgebung von Rosenheim ist das Tal durch den Zusammenfluß der Mangfall mit dem Inn sehr weit, von Bad Aibling ab über Kolbermoor bis nach Rosenhein sind größere und kleinere Sümpfe und Moorflächen in ziemlicher Zahl vorhanden, in denen *maculipennis* und *bifurcatus* recht häufig sind; auch die dortigen Kiesgruben sind sehr gern aufgesuchte Brutstellen, besonders für *maculipennis*, den ich gerade dort häufiger fand als *bifurcatus*. In der Umgebung von Wasserburg ist das Tal eng, die Hänge steil, Auen sind nicht vorhanden, die Bildung von Tümpeln fehlt. Hier finden sich die Brutstellen für Anopheliden ähnlich wie an vielen Orten im Allgäu nicht auf der Talsohle, sondern den anliegenden Höhen. Auch in Mühldorf liegen die Verhältnisse ähnlich, im Tal sind nur wenige Altwasser und einzelne Tümpel, daher sind im Tal selbst die Anopheliden spärlicher.

Das Salzachtal. Im unteren Salzachtal stellte ich die Anopheliden fest in Tittmoning und in Burghausen. Sehr häufig sind auch im Salzachtal die Uferwände recht steil und das Tal selbst recht eng, z. B. bei Burghausen, wo besonders auf der österreichischen Seite die Hänge sehr steil sind. In Burghausen stellte ich *maculipennis* und *bifurcatus* fest in der Umgebung des Wöhrsees, der auf der Westseite der Stadt liegt. Sie waren nur in den Tümpeln zu finden, die nicht, wie es bei einigen der Fall war, mit dem Seebecken selbst in Verbindung stehen. In der Umgebung von Burghausen sei noch das enge Alztal bei Burgkirchen erwähnt, in dem zahlreiche Tümpel im Auwald an Aëdinen- und Anopheliden-Larven reich sind. Außerdem versorgen die vielen kleinen Weiher, die sich in der dortigen Gegend neben den Bauernhöfen (Raitenhaslach) befinden, dieselben mit zahlreichen Anopheliden.

Faßt man die Ergebnisse der Befunde im Unterlauf der bayerischen Alpenströme zusammen, so ergibt sich, daß überall da die Fiebermücken zahlreicher sind, wo ein breiteres Flußbett die Bildung von Altwassern und Tümpeln ermöglicht. An den Orten, wo dies nicht zutrifft, ist zumeist das Gelände auf der Höhe so wasserreich, daß sich die Fiebermücken dann oben auf der Höhe befinden. Bis zu einem gewissen Grad sind also die Verhältnisse im Alpenvorland umgekehrt wie im Tiefland: hier, im Tiefland befinden sich die Hauptmückenbrutplätze auf der Talsohle im unmittelbaren Anschluß an die Ströme, im Alpenvorland dagegen auf den wasserreichen, moorigen Hochflächen.

Das bayerische Allgäu.

Das Allgäu ist ein welliges Hochplateau, reich an Viehweiden, reich an Moorflächen mit zahlreichen größeren und kleineren Seen. Die Dichte der Bevölkerung ist ziemlich gering, neben der Ansiedelung in geschlossenen

Ortschaften finden sich noch in höherem Maße als sonst in Oberbayern Einzelhöfe, die eine ausgedehnte Viehwirtschaft treiben. Daher mußten sich auch dort die Fiebermücken in ganz besonderer Weise an die dortigen Verhältnisse anpassen.

Die weitere Umgebung von Kempten und Immenstadt. Trotzdem in der dortigen Gegend Seen, Sümpfe und Moore zahlreich vorhanden sind, finden sich die Anopheliden doch ziemlich spärlich, vielleicht, weil die meisten der kleineren Tümpel stark mooriges Wasser enthalten. In ihnen fand ich nur dann *bifurcatus*-Larven, wenn es sich um alte, längst verlassene und verfallene Torfstiche handelte, oder aber an den Rändern der größeren Seen in kleinen Tümpeln. So in der Umgebung des Sulzberger Weihers bei Sulzberg, in kleinen Wasserstellen bei Durach, Graben und Wiesenbach. *A. maculipennis* war dort nur vereinzelt zu finden, *bifurcatus*-Larven in geringer Zahl in jedem der kleineren Tümpel. In der Umgebung des Niedersonthofer-Sees fand ich an den Ufern des Sees selbst, obwohl sein Nordende sehr stark verschilft ist, keine Fiebermückenlarven. Dagegen waren solche in den kleineren Tümpeln in seiner Umgebung auf der Nordostseite immer vorhanden. In den Ställen der dortigen am See liegenden Höfe (bei Oberdorf) finden sich *maculipennis* und in kleinen Mengen auch *bifurcatus*. In einem Stall fand ich in einer Ecke etwa 5—8, ungefähr die Durchschnittszahl, die man dort in jedem der Ställe findet.

Auch die Umgebung des Alpsees bei Immenstadt ist nicht frei von Fiebermücken. Dort sind es kleine Tümpel, zwischen dem Bahndamm der Strecke nach Lindau und dem kleinen unteren Ende des Alpsees, die als Brutplätze in Betracht kommen. Im Illertal von Immenstadt nach Sonthofen bilden die Hauptbrutstellen die Autümpel.

Zwischen Kempten und Füssen ist die recht hügelige Hochebene reich an kleinen und größeren Wassertümpeln, an Teichen und Seen, von denen aber nur die als Anopheles-Brutplätze von Bedeutung sind, die kein sehr stark mooriges Wasser enthalten. In der Umgebung des Weitsees fand ich *maculipennis* und *bifurcatus*, ebenso bei Nesselwang, Pfronten-Ried, Haslach und Babelsberg, jedoch immer nur kleinere Mengen. In der nächsten Umgebung der Bauernhöfe sind außerdem noch meist kleinere sehr stark mit Pflanzen bewachsene Tümpel, in denen ich nur einmal vergeblich nach den Larven suchte, da die Stelle ganz dicht und vollständig mit Wasserlinsen bedeckt war.

Auch das Gebiet Schongau-Füssen ist reich an Mooren und kleineren Seen für die alle das eben Gesagte Geltung hat. Ich fand dort die Mücken bezw. die Larven in der Umgebung von Peiting, Steingaden, Buching, bis hinüber zum Peißenberg und nach Saulgrub.

Ammer- und Starnbergersee.

Das Gebiet zwischen dem Lechtal und dem Westrand des Ammerseebeckens hat landschaftlich ungefähr den Charakter des Allgäu, doch ist es zum Teil waldreicher und nasser. Demgemäß finden sich auf der ganzen Hochfläche Fiebermücken in wechselnder Menge in den einzelnen Ortschaften, sie sind regelmäßig in jedem Stall zu finden, wenn auch oft nur in kleineren Mengen. Selbst in hochgelegenen Orten, in deren nächster Umgebung Brutstellen nicht vorhanden sind, bleibt die Nachschau nicht vergebens. Ein gutes Beispiel bietet die Ortschaft Rott, in deren unmittelbarer Umgebung Tümpel oder dgl. sich nicht befinden, dagegen ziehen sich in einer Entfernung von 1500—2000 m eine Reihe kleiner Sümpfe hin, ebenso sind die dortigen Wälder recht sumpfig, aus ihnen ziehen sich die Mücken in den Ort. Weitere Fundstellen waren in der dortigen Gegend Wessobrunn und Tettenschwang.

Die Ufer des Ammersees verhalten sich hinsichtlich der Fiebermücken ganz verschieden. Da wo sie mehr oder weniger steil zum See abfallen, sind die Anopheliden seltener, immerhin sind sie auch dort an geeigneten Stellen regelmäßig zu finden, da die Brutstellen meist nur in geringer Entfernung von einander liegen und ein leichtes Zuwandern ermöglichen. Am Westufer sind sie häufiger als am Ostufer, das steiler zum See abfällt. Am Westufer fand ich sie in den Ortschaften Dießen, Riederau, Holzhausen, Utting, Greifenbach und Windach, am Ostufer in bezw. bei Herrsching gegen Breitbrunn zu.

Wichtig sind am Ammersee vor allem das Nord- und Südufer, die beide auf weite Strecken hin versumpft sind und in ihren vielen Tümpeln und Gräben neben anderen Stechmücken-Arten eine Unmenge von Fiebermücken hervorbringen, so daß in dieser Gegend in der weiteren Umgebung von München die meisten Anopheliden zu finden sind. Fast das ganze Ampertal zwischen Grafrath und Stegen ist bei hohem Wasserstand der Amper ein großer Sumpf, bei niedrigem Wasserstand sind in der Nähe von Grafrath sowohl wie auch bei Stegen eine Menge von Gräben und kleineren Tümpeln vorhanden, die den Fiebermücken zur Verbreitung dienen, sodaß selbst dann die Menge der Anopheliden noch eine ziemlich große ist. Dasselbe gilt für das obere Seeende, wo sich das Sumpfland von Dießen-Fischen bis in die Weilheimer Gegend hinzieht, so daß auch dort ein großer Reichtum an Fiebermücken herrscht, und diese in allen Ortschaften, Fischen, Sölb, Pähl, hauptsächlich noch in Wielenbach, recht zahlreich sind. In Wielenbach sind neben den natürlichen Brutstellen als weitere die Fischteiche in der Versuchsanstalt für Fischereiwesen bemerkenswert.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse am Pilsensee, zwischen Seefeld und Herrsching, nur daß dort die Bildung einzelner kleiner Tümpel sehr spärlich ist.

Auf der Hochfläche zwischen dem Ammer- und dem Starnbergersee sind ebenfalls wieder eine Reihe von kleineren Seen und Teichen, in deren Umgebung die Ufer gewöhnlich auf weite Strecken hin sumpfigen Charakter haben. So am Deixelfurter-, Maisinger- und Eßsee; dort findet man überall Fiebermücken, in Aschering, Maising, dann auf den einzelnen Höfen.

Das Westufer des Starnberger Sees fällt ziemlich steil ab, noch steiler als das Ostufer. Daher sind in den Ortschaften zwischen Starnberg und Zeismering nur vereinzelte Mücken zu finden. In der Senke bei Bernried sind sie an den oben schon besprochenen Weihern wieder häufiger besonders bei Seeshaupt, am Südende des Starnberger Sees mit den sumpfigen Osterseen. Am Nordende des Starnberger Sees, in der Würmniederung, zwischen Leutstetten, Wangen, Percha und Starnberg ist ihre Menge in den einzelnen Jahren sehr wechselnd, je nach dem Wasserstand. Während in den Jahren 1919 und 1920 beträchtliche Mengen von Fiebermücken, besonders im östlichen Teil des Moores, vorhanden waren, fand ich sie im Laufe des Sommers 1921 nur sehr vereinzelt. Im laufenden Jahr war eine große Anzahl von Tümpeln, die sonst während der ganzen Brutperiode Wasser enthielten, trocken und fiel daher aus. Das Ostufer ist bis hinüber zum Isartal ziemlich trocken, daher sind dort die Mücken wieder spärlicher, nur in der Umgebung des Lochhauser Filzes bei Höhenrain sind sie wieder häufiger.

So zeigen die Verhältnisse am Ammer- und Starnbergersee ganz besonders deutlich, daß zu einem sehr wesentlichen Teil die örtlichen Verhältnisse für das Auftreten größerer Mengen von Fiebermücken ausschlaggebend sind. Sie sind da allgemein verbreitet, wo sich geeignete Brutstellen finden, häufig da, wo diese besonders gut ausgebildet sind, sie treten aber dort etwas zurück, wo mooriges Wasser ihre Entwicklung mehr oder weniger hemmt. Ein Vergleich mit den auf der beigegebenen Karte eingezeichneten Verhältnissen bringt das Gesagte deutlich zur Anschauung.

München.

Es ist leicht erklärlich, daß in einer Stadt von der Ausdehnung und Lage Münchens die Bedingungen für das Vorkommen der Fiebermücken ganz verschieden sein müssen. Sehen wir von der inneren Stadt ab, in der sich wie in jeder Großstadt die Anopheliden nur ausnahmsweise finden, so liegen doch die Brutstellen zum Teil in nächster Nähe derselben, sie beginnen schon im Engl. Garten, der sich bis weit ins Stadtinnere erstreckt.

Engl. Garten. Im Engl. Garten kommen als Hauptbrutstellen in Frage der breite Flußlauf im Biedersteiner Park, dessen Ränder ganz versumpft sind, die Teiche der Lederfabrik, sowie eine Reihe von Tümpeln des Eisgrabens.

Im Süden der Stadt sind es hauptsächlich die Tümpel im Isartal, die die umliegenden Häuser mit Fiebermücken versehen. Im Westen kommen hauptsächlich einzelne Anlagen in Nymphenburg und im Botanischen Garten in Frage. Dazu kommen noch, allerdings in ganz bescheidenem Umfange, Regenfässer in Gärtnereien. Larven fand ich in solchen, trotz häufigen Suchens, nur einmal in einer Gärtnerei in der Elisabethstraße, einmal in einer Gärtnerei der äußeren Schleißheimerstraße.

Geht man außerhalb des Burgfriedens, so vermehren sich die Brutstellen gleich sehr. Dehnen wir unsere Beobachtungen auf einen Umkreis von 15 km Radius vom Zentrum aus, so stehen im Vordergrund zunächst die zahlreichen Tümpel bei Feldmoching (alte Kiesgruben), zahlreiche Gräben im Schleißheimer Moos, in Karlsfeld, Allach, im Dachauer Moos, zwischen Pasing und Lochham, und endlich die Tümpel des Isartals. Außer den dortigen Überschwemmungstümpeln fand ich in den beiden letzten Jahren vereinzelt auch Fiebermücken-Larven in den kleinen Staubecken der Isarregulierung, oberhalb von München, wenn nach Hochwasser im Frühsommer dort das Wasser für längere Zeit stehen blieb. Am zahlreichsten und daher am leichtesten zu beobachten sind von den genannten Brutstellen die Larven in den Tümpeln am Isarufer beim Zoolog. Garten. Woher es kommt, daß in den Gartenfässern so wenig Larven zu finden waren, weiß ich nicht. Es ist möglich, daß die Zahl der Anopheliden im ganzen so gering ist, daß die natürlichen Brutstellen genügen, andererseits darf man nicht vergessen, daß gerade in diesem Jahre wegen der großen Trockenheit die Gelegenheit zu derartigen Beobachtungen nicht besonders günstig war.

Die Menge der vorhandenen Mücken ist keine so große, daß irgendwelche Maßnahmen, besonders gegen die Fiebermücken, notwendig erscheinen. Selbst im Dachauer- oder Schleißheimermoos ist ihre Häufigkeit verhältnismäßig gering.

Sehr spärlich sind die Anopheliden auf dem großen Gebiet zwischen dem Ostufer der Isar bis in die Gegend von Holzkirchen, wo sich dann die Hochebene zum Mangfalltal senkt, dann besonders über Eglharting bis in die Gegend von Schwaben. Fast die ganze Gegend ist bewaldet (Fichten und Kiefer), die Ortschaften liegen oasenartig darin, von einem Kranz von Ackerfeld umgeben. Sind in den einzelnen Dörfern Tümpel vorhanden, so sind sie meist so stark jauchehaltig, daß nur *Culex pipiens* und allenfalls *annulatus* sich darin entwickelt. Anopheles fand ich dort nur spärlich. Westlich von Schwaben beginnt die große Fläche des zum größten Teil entwässerten Erdinger Mooses, in dem die Anopheliden wieder zahlreicher sind, meist findet sich dort *Anopheles bifurcatus*.

Das Gebiet zwischen Isar und Inn bis zur Donau.

Auf dieser sehr großen Fläche, einem der fruchtbarsten Teile Bayerns, sind die Fiebermücken zwar vorhanden, aber nur sehr spärlich und zerstreut, und nur da, wo sie geeignete Brutstellen vorfinden, im Filz- und Rottal, sind sie häufiger; ich fand beide Arten in Poing, in einem großen, beim Stationsgebäude befindlichen Tümpel, bei Weidenbach, sowie in der Gegend von Stephanskirchen und bei Pfarrkirchen. In Pocking konnte ich bis jetzt Anopheles nicht finden. Dort, wie auch in dem Zipfel zwischen Regensburg und Plattling, sind in dem gewellten Land mit seinem ziemlich durchlässigen Boden die Tümpel nur sehr verstreut, die Wasser fließen rascher ab, daher sind die Mücken seltener. Eine Ausnahme bildet das Donaumoos, südlich von Ingolstadt, in dem die Mücken wieder häufig sind.

In diesem ganzen Gebiete Bayerns kommen demnach die Mücken nur zerstreut und spärlich vor, es ist einer derjenigen Teile Bayerns, die mit am ärmsten an Fieberschnaken sind.

Zwischen dem Inntal und den Alpen sind die Fiebermücken wieder häufig. Die Umgebung des Chiemsees wurde bereits beschrieben, im oberen Alztale fand ich *bifurcatus* bei Altenmarkt, zahlreich waren sie in der Umgebung des Waginger Sees und bei Leobendorf.

Das Donautal.

Da die Verbreitung der Fiebermücken in Südbayern eine so allgemeine war, wurden vom Donautal nordwärts nur noch mehr Stichproben vorgenommen. Besonders dort, wo man nach der Lage der Orte ein besonders häufiges Vorkommen der Mücken erwarten mußte, und die darum vielleicht eine Quelle zu einer etwaigen Verbreitung von Malaria in der Bevölkerung hätten abgeben können.

Da Prell die Anopheliden auf der schwäbischen Alp, wenn auch mehr vereinzelt, festgestellt hatte, mußten sie auch in Neu-Ulm zu finden sein. Dort waren in der Hauptsache die alten Wallgräben mit Larven besetzt, meistens mit *maculipennis*. Bei Günzburg waren in den Tümpeln der Donauauen die Larven sehr häufig, ebenso bei Dillingen, Donauwörth, Neuburg und Ingolstadt, in den zuletzt genannten Orten zum Teil sehr zahlreich, ebenso in Kelheim, wo das Tal der Donau von Weltenburg ab sehr eng ist. Unterhalb von Kelheim sind die Mücken wieder häufig, besonders in der Umgebung von Regensburg. Außer in den Altwassertümpeln der Donau fand ich zahlreiche Larven bei Prüfening; die zunächst an der Stadt gelegenen Brutstellen sind die Tümpel an der Steinernen Brücke, unterhalb der Wirtschaft zur Linde, in deren Garten ich die Mücken in der Kegelbahn fand. Unterhalb von Regensburg, bei Donaustauf, Wörth a. d. Donau, sind sie noch zahlreicher, dagegen bei Straubing und Plattling, ebenso in Passau, wieder weniger vorhanden.

So sind also die Fiebermücken im ganzen Donautal verbreitet und dort häufig, wo die breiten, an Altwasser und Tümpeln reichen Niederungen ihnen Gelegenheit zur Eiablage bieten. Ganz besonders ist dies der Fall im Donauried, dann bei Regensburg, Günzburg, Dillingen und Neu-Ulm.

Während im Tal der Wörnitz und ihrer Nebenflüsse (Nördlingen) die Fieberschnaken nur ganz vereinzelt sich finden, sind sie im Altmühltal besonders häufig. Besonderes Interesse beanspruchte die Gegend von Gunzenhausen, von der bekannt ist, daß noch bis vor ganz kurzer Zeit die Malaria dort ziemlich häufig auftrat. Neben den sehr zahlreichen, sumpfigen Wiesengräben sind in der Umgebung von Gunzenhausen noch eine Reihe größerer Tümpel und Teiche vorhanden, in denen die Anopheles-Larven sehr zahlreich sind. Daher findet man auch die Mücken in großer Zahl in den dortigen Viehställen; so ist es in der ganzen Altmühlniederung, bis in die Gegend von Ansbach, dort werden sie wieder spärlicher. Im unteren Altmühltal stellte ich die Fiebermücken in Treuchtlingen fest.

Im Vilztal sind die Anopheliden besonders häufig im oberen Teil, auf den Höhen des Fränkischen Jura, bei Vilseck, wo man in den zahlreichen Teichen und Tümpeln stets Larven findet.

Das Tal des Main und seine Nebenflüsse.

Auch im Maintal wurden an verschiedenen Orten Stichproben über Vorhandensein oder Fehlen der Mücken angestellt. Zwischen den untersuchten Ortschaften wurden noch hier und da Brutstellen ganz kurz eingesehen, um möglichst Zufälligkeiten im Befund auszuschalten und ein sicheres Resultat über die tatsächliche Verbreitung zu erhalten.

An den Ufern des Mains selbst mußten zunächst die in kürzeren Abständen an beiden Ufern aufeinanderfolgenden, rechtwinkligen Ausbuchtungen die Aufmerksamkeit auf sich lenken; diese stehen meistens bei einer Länge von etwa 15 und einer Breite von 5 m durch einen in der Mitte der dem Strom zugewandten Längsseite mit diesem durch einen etwa 1 m breiten kurzen Kanal in Verbindung, der den Fischen Zutritt gewährt. Häufig sind diese Stellen ganz ohne Pflanzenwuchs, bisweilen aber sehr reich an Wasserpflanzen, zeigen großen Reichtum an Algen, so daß die Möglichkeit nahelag, es könnten sich doch an diesen Stellen Anopheliden entwickeln. Dies ganz besonders dort, wo der Zugang des Kanals, wie es häufig der Fall ist, vollständig verwachsen und versandet ist. Tatsächlich sind auch diese Teiche sehr reich an Larven. Derartige Stellen bilden von Aschaffenburg an aufwärts stete Quelle für Fieberschnaken, die sehr leicht durch das Offenhalten des Zufuhrkanals und Reinigen vom Schilf usw. freizuhalten ist. Außer den genannten Tümpeln sind Brutstellen, soweit es sich um Bayern handelt, nur vereinzelt vorhanden, da die Uferböschung meist gleichmäßig ansteigt, und der Wasserspiegel im allgemeinen, wenigstens bei durchschnittlicher Höhe, ziemlich tief unter

der Talsohle liegt. Nur an wenigen Stellen sind kleinere Altwasser ausgebildet, die eine größere Brutgelegenheit schaffen, so z. B. bei Miltenberg. Weitere Feststellungen machte ich in Stadt-Prozelten, Lohr, Gemünden. Im Saaletal machen sich bei Gemünden außer Anophelinen auch Aëdinen unangenehm bemerkbar. Im Tal der Tauber konnte ich in diesem trockenen Jahr Larven von *maculipennis* in einigen kleineren Autümpeln unterhalb von Rothenburg an Stellen beobachten, die bei nur mäßig höherem Wasserstand fließendes Wasser enthalten, ein Beispiel, wie unter gewissen Voraussetzungen auch einmal niederer Wasserstand zur Herdbildung führen kann. In der Stadt Rothenburg fand ich Mücken in einem Ziegenstall an der westlichen Stadtmauer.

In Würzburg wurden Anopheliden schon früher festgestellt. Die Hauptbrutstellen sind einige größere Tümpel im Maintal, in denen *maculipennis* und *bifurcatus* häufig sind. In deren Nähe fand ich die Mücken in Bahnwärterhäuschen.

In Schweinfurt ist eine ganze Reihe von Tümpeln oberhalb der Stadt, besonders in der Umgebung von Sennfeld gelegen, in dessen kleinen Wäldchen die Gräben Brutstellen für ungezählte Aëdinen sind. In den Wiesentümpeln sind die Fiebermücken-Larven zahlreich, die Mücken selbst fand ich im Schweinestall des dortigen Moorbades, wo die Stechmückenplage besonders lästig sein soll.

Zwischen Schweinfurt und Bamberg sind im ganzen Maintal eine große Anzahl von Tümpeln, zum Teil in der Nähe der Ortschaften verstreut, daher sind überall dort die Fiebermücken vorhanden.

In Bamberg selbst erwiesen sich als Brutstellen kleinere und kleinste Tümpel unterhalb der Stadt bei der Mainbrücke. In der Stadt selbst, besonders in deren oberem Teil, waren keine Mücken nachzuweisen.

Im Pegnitztal sind an Fiebermücken reich das an Seen so reiche Gebiet zwischen Forchheim und Höchstadt. Dort sind die Mücken recht häufig. Bei Erlangen sind sie wieder spärlicher, ebenso in der nächsten Umgebung und den Vororten von Nürnberg, dort fand ich sie in der Nähe des Sportplatzes in einem kleinen Weiher, dann in der Umgebung des Dutzendteiches, wo sie zahlreicher sind.

Aus dem bisher Gesagten geht hervor, daß in ganz Bayern, soweit die Untersuchungen vorgenommen wurden, eine allgemeine Verbreitung der Fiebermücken besteht. Nur an ganz wenigen Orten konnte sie bisher nicht nachgewiesen werden. Überall bestätigte sich die Beobachtung, daß nur der Mangel an geeigneten Brutplätzen das Fehlen der Mücken bedingt. Klimatische Einflüsse können nördlich von den Alpen für die Verbreitung und die Häufigkeit der Anopheliden nicht von Bedeutung sein. Die Mücken fehlen erst in den Alpen von einer Höhe über 1100 m an.

Zur Frage der Epidemiologie der Malaria in Bayern.

Es ist in den letzten Jahren schon mehrfach hervorgehoben worden, daß außer den durch Parasitenträger und die Fiebermücken gegebenen Faktoren wohl noch andere Ursachen vorhanden sein müssen, um ein Gebiet mit Malaria zu durchseuchen. Es ist von den Autoren immer darauf hingewiesen worden, daß wohl in den letzten Jahrzehnten, seitdem die vorher in Deutschland an vielen Orten endemische Malaria beinahe vollständig verschwunden ist, die allgemeinen hygienischen und kulturellen Verhältnisse sich so gebessert haben, daß schon allein daraus auf das Verschwinden der Malaria gerechnet werden konnte. Auch in Bayern war die Malaria weit verbreitet.

Die frühere Verbreitung der Malaria in Bayern.

Noch in den letzten Jahrzehnten des vergangenen Jahrhunderts gehörte die Malaria in Bayern zu den Infektionskrankheiten, die zwar, dank dem durchschlagenden Erfolg der Chinintherapie, kaum noch Todesopfer forderte, jedoch noch immer eine große Anzahl von Menschen aufs Krankenlager warf bezw. zu längerem Siechtum führte. In den Jahren vorher waren auch die Todesopfer keineswegs gering; liest man die Berichte aus den fünfziger und sechziger Jahren des 19. Jahrhunderts, so ist man erstaunt über die große Anzahl der Erkrankungen, die mehrere Zehntausende jährlich betrugen, besonders aber erscheint die allgemeine Verbreitung der Malaria auffallend; denn nicht in der Rheinpfalz allein oder in wenigen Gegenden des rechtsrheinischen Alt-Bayerns trat die Seuche verheerend auf, ein Blick auf die beigegebene Karte zeigt vielmehr ihre Ausdehnung bis zum Fichtelgebirge, selbst die Täler und Höhen des Bayerischen Waldes waren nicht frei, eine große Zahl von Herden fand sich im bayerischen Oberland.

Es ist oft erstaunlich, mit welcher Genauigkeit epidemiologische Beobachtungen mit meteorologisch-klimatischen oder topographischen Verhältnissen in Zusammenhang gebracht wurden, wie der eine oder andere Beobachter ein Umsichgreifen der Seuche oder deren Abnehmen und Verschwinden in einer Weise deutete, wie sie der moderne Hygieniker nicht anders deuten kann, daß sie im Einklang stehen mit Lebensbedingungen und Lebensgewohnheiten des Überträgers, der Fiebermücken. Wir müssen Hochachtung haben vor den Ärzten, die ohne den Erreger oder den Überträger zu kennen, alle epidemiologischen Eigentümlichkeiten der Malaria so deutlich und klar erkannten, daß es auch ohne Kenntnis des Plasmodiums möglich war, die Seuche in Bayern zum fast restlosen Verschwinden zu bringen. Als Laveran das Plasmodium fand, waren in Bayern die Maßnahmen zur Ausrottung der Malaria schon von Erfolg gekrönt, und die Seuche von Jahr zu Jahr in stetem Ab-

nehmen begriffen. Die Geschichte der Malaria zeigt uns ganz besonders deutlich, wie Generationen an der Bekämpfung einer Seuche arbeiten, die epidemiologischen Faktoren immer enger umgrenzen und einengen, bis schließlich ein genialer Gedanke aus der Menge des vorliegenden Stoffes das Richtige herausgreift.

Der erste „Generalbericht über die Sanitätsverwaltung im Königreich Bayern" behandelt das Jahr 1857. Wir lesen von einer Reihe von Bezirksämtern, in deren Bereich die Malariafälle recht häufig waren, besonders in Ingolstadt, Bad Aibling, Fürstenfeldbruck, Dachau, Mühldorf, Rosenheim, Neumarkt, Schrobenhausen, Weilheim, Schongau, Tegernsee, Tittmoning. In Bad Aibling und Traunstein trat sie besonders stark unter den Eisenbahnarbeitern der Bahnneubauten auf. In Moosburg, Erding, konnte man 1858 ein Abnehmen der Erkrankungen beobachten, die auf die dort zunehmende Bodenkultur und die damit zusammenhängende Austrocknung des Bodens zurückgeführt wurde. In Oberbayern fielen in den Jahren 1857—1859 79 Kranke der Seuche zum Opfer, bei einer Mortalität von 0,16%.

In Niederbayern waren damals vor allem die Donau- und Isarmoore Malariaherde. Besonders stark war das Auftreten der Malaria in den Ämtern Bogen und Dingolfing.

Die Oberpfalz zeigte eine sehr weite Ausbreitung der Seuche, vor allem sind als befallen genannt Amberg, Kemnath, Bodenwöhr und Weiden. Sehr bemerkenswert sind die Angaben über Veränderung in der Topographie von Bodenwöhr, die erst allmählich zu einem so enormen Auftreten der Malaria geführt haben; „die Gegend von Bodenwöhr am südlichen Abhang des Urgebirges, mit sandigem, späteren Gebirgsformationen angehörigem Boden und vielen großen Weihern bot früher in sanitätischer Beziehung nichts Bemerkenswertes dar. Dies hat sich erst während der letzten Dezennien sehr zum Nachteile geändert. Seit man mit der Austrocknung mehrerer Weiher begann, diese aber nur teilweise und unvollständig trocken gelegt hat, ist, wie der Bezirksarzt Dr. Schramm annimmt, in dieser Gegend eine derartige, in bestimmter Richtung abweichende Gesundheitskonstitution bei der ganzen dortigen Bevölkerung erzeugt worden, daß davon allen Krankheiten das Gepräge aufgedrückt und dadurch ihr adynamischer Charakter bedingt wird". Letzteres bezieht sich auf das Auftreten der Malaria, die das bekannte Bild der anderen Krankheiten wesentlich veränderte.

Im Gebiet der Donau fanden 1858 bis 1859 keine Überschwemmungen statt und es trat infolgedessen die Malaria ungewöhnlich selten auf.

Auch in Oberfranken war die Seuche vielerorts endemisch; besonders zahlreiche Herde hatten die Bezirksämter: Berneck, Kulmbach, Weissmain, Lichtenfels, Bamberg, Forchheim, Hof, Burg Ebrach, Höchstadt, Herzogenaurach, Münchberg und Kirchenlamitz; dort schufen zum Teil

große Fischteiche, zum Teil Moore oder Sumpfniederungen ein sehr günstiges Malariagebiet. Man suchte nach allen Richtungen Anhaltspunkte für die Entstehung der Krankheit, stets von dem Gedanken ausgehend, daß „Miasmen" als Erreger in Betracht kämen. Wie reich aber an Sümpfen und Moorgegenden Oberfranken damals war, zeigt eine Notiz, die angibt, daß allein in der Gegend von Adelsdorf 154 Weiher sich befanden, „so verkaufen 2 Kräuterhändler daselbst jährlich über 300 Ztr. Kalmuswurzeln und fast die gleiche Menge von Wurzeln von Nymphaeen; in Waldau, Lindau und Trebgast waren im Frühjahr oft bis zu 25% der Schulkinder krank". In Adelsdorf erkrankten in den Jahren 1858 auf 1859 373 Menschen in den Monaten März, April und Mai und dann wieder im September, in den übrigen 8 Monaten zusammen 154. Die meisten Fälle kommen dort zur Behandlung nach der Schneeschmelze, nach der Ernte und nach der Fischerei.

Mittelfranken wies damals und auch später immer verhältnismäßig wenig Herde auf, so waren die Gegend von Erlangen, der Aischgrund bei Neustadt und Euerkirchen die einzigen auffälligen Herde. Im Altmühltal war die Malaria in den Jahren 58 auf 59 seltener als sonst, man nahm an, daß dies davon herrühre, daß in diesem Jahr keine Überschwemmungen auftraten. Daß der Kreis damals zum Teil noch sehr reich an sumpfigen Niederungen usw. war, zeigt das Forstrevier Heroldsberg, das damals allein 665 große und kleine Fischteiche enthalten haben soll. Ein Paradies für den Stechmückenforscher!

In Unterfranken fielen 1857—1859 77 Kranke der Seuche zum Opfer in den Bezirken Baunach, Dettelbach, Ebern, Haßfurt, Rothenfels, Schweinfurt und Volkach.

Auch Schwaben war nicht malariafrei, und hier sind es vor allem das Tal der Donau, der Iller und der Wörnitz, die reich an Fiebern waren. So zeigten sich besonders im Bezirksamt Nördlingen zahlreiche Fälle, doch war damals schon, besonders im Gebiet der Donau, ein langsames Nachlassen zu verzeichnen; „die Abnahme der Wechselfieber in den an der Donau gelegenen Bezirken hat ohne Zweifel ihren Grund in dem seit mehreren Jahren beobachteten tieferen Gang dieses Stromes und dem dadurch seltener gewordenen Überschwemmungen, bei allmählicher Austrocknung vieler sogenannter Altwasser und Moore".

In der Rheinpfalz sind es vor allem die Rheinniederungen, die sehr viele Erkrankungen aufweisen, berüchtigt war die Garnison Germersheim, wo besonders die Nachtposten gefürchtet waren, in der Zivilbevölkerung von Germersheim allein traten 1858/59 150, im Jahre 1859 in der Garnison 3488 Malariafälle auf.

Die Jahre 1859—1861 brachten in Oberbayern eine wesentliche Abnahme der Malaria als Folge der fortschreitenden Kultur der Moosgründe, der besseren Organisation des Torfstechens, und, wie man wohl mit Recht glaubte, auch durch das allmähliche Aufhören der Eisenbahn-

bauten. Als Malariaherde finden sich erwähnt Bad Aibling, Bruck, Dachau, Freising, Friedberg, Haag, Ingolstadt, Landsberg, Moosburg, München, Prien, Rosenheim, Tölz und Weilheim. Die Abnahme der Fieber war besonders deutlich in Murnau und Wolfratshausen.

In Niederbayern war eher eine Zunahme zu verzeichnen, nur im Bezirk Landau traten die Erkrankungen sehr zurück, wie man annahm, als Folge der Wiesenentwässerung und der weiteren Eindämmung der Isar.

In der Oberpfalz war die Verbreitung eine sehr allgemeine und ausgedehnte. Sie blieb in den Jahren 1859/60 nicht nur an Moore und Tümpel gebunden, sondern erreichte „nach dem ersten Gewitter am 12. Mai auch die höchsten Höhen des Gebietes und erschien selbst auf den Felsen von Sulzbach". Neben den schon erwähnten Gebieten sind weiter genannt Auerbach, Erbendorf, Vilseck, Waldmünchen, Cham, Roding, Tirschenreuth, Nabburg, Burg-Lengenfeld, Regenstauf, Wörth, Falkenstein, Kirchenthumbach. Damals wurde die Bahn nach Bodenwöhr und Cham gebaut, es erkrankten in Bodenwöhr 300, davon allein 126 Eisenbahnarbeiter.

Auch in Oberfranken war die eigentümliche Beobachtung zu machen, daß die Malaria „am meisten in den hochgelegenen Gebirgsorten" grassierte, während die tiefer gelegenen des Maintals im Verhältnis zu den Vorjahren wenig derartige Krankheiten aufzuweisen hatten. In den hochgelegenen Teilen waren ungeheure Schneemassen gefallen, die sehr langsam, zum Teil erst nach Pfingsten schmolzen. In den Jahren 1859—1861 forderte die Malaria in Oberfranken noch 82 Tote.

In Mittelfranken war die Verbreitung jetzt ebenfalls allgemeiner und auch hier zeigten sich hochgelegene Orte befallen, nur im Altmühltal waren die Erkrankungen spärlicher, da in diesem Jahre dort keine Überschwemmungen auftraten.

In Unterfranken zeigten sich Fälle in Aschaffenburg, Schweinfurt, Dettelbach, Eltmann, Geroldshofen, Haßfurt, Hofheim, Karlstadt, Münnerstadt, Volkach, Werneck und Würzburg zahlreiche Erkrankungen auf, besonders in der sumpfigen Gegend von Schweinfurt.

In Schwaben zeigte sich die Malaria hauptsächlich wieder in den Ortschaften der Donau und an der Iller: „je weiter der Ort von der Donau entfernt war, um so seltener das Fieber."

Macht sich hier auch ein wesentlicher Rückgang noch nicht geltend, so werden doch die Fälle im allgemeinen leichter und fordern weniger Opfer, dank der überall angewendeten Chinin-Therapie, die sicher auch ihrerseits dazu beitrug, die Epidemie einzuschränken.

In der Rheinpfalz waren auch in diesen Jahren Malariafälle sehr häufig und machten sich außer im Rheingebiet noch in der Umgebung von Landstuhl mit seinen Torfbrüchen bemerkbar.

In den folgenden Jahren macht sich nun mit wenigen Ausnahmen eine fast stetige Abnahme bemerkbar, die zurückgeführt wurde auf die

zunehmende Bodenkultur, sowie die in stets größerem Maß durchgeführten Flußkorrektionen.

In Ingolstadt traten weniger Fälle auf, in Kelheim gingen sie stets mehr zurück bis fast zum völligen Ausbleiben (1863).

In den Krankenhäusern zu Straubing wurden in den Jahren

1856/57	194
1857/58	135
1858/59	113
1859/60	95
1862/63	63
1863/64	32

Malariafälle behandelt. In der Rheinpfalz trat die Krankheit sehr zurück, die Fälle waren selten und wenig hartnäckig. Es wurde beobachtet, daß der Rhein seit Jahren für längere Dauer nicht so tief stand und seine Ufer derart austrockneten, wie im Jahre 1865.

Nur in der Oberpfalz ging die Abnahme langsamer vor sich. In Bodenwöhr traten 1864 noch 220 Fälle auf, doch danach war der Rückgang so rapid, daß 1866 nur noch 14 Leute erkrankten.

Allmählich gingen die Erkrankungen so zurück, daß in manchen Kreisen, wie in Unterfranken, sie mehr und mehr zu den Seltenheiten zählten. 1870 werden von Unterfranken keine Angaben über Malaria mehr gemacht.

Auch in der Oberpfalz ist ein starker Rückgang der Wechselfieber zu bemerken, 1873 sind sie aus Wiesau ganz verschwunden.

Ähnlich ist es in der Pfalz, seit der Entfestigung von Landau, 1871 treten dort keine Fälle mehr auf. Ebensowenig in Ludwigswinkel, bei Dahn, wo der Rückgang auf die Wiesenentwässerungen zurückgeführt wird.

1877 macht sie sich im Bezirk Kemnath in der Oberpfalz wieder mehr bemerkbar, wo die Fälle namentlich unter den Eisenbahnarbeitern in jener Gegend vorkamen, die am Bahnbau durch die sumpfigen Niederungen des Südwestabhangs des Fichtelgebirgs arbeiteten.

Eine Zunahme zeigt sich 1878 auch in Bamberg und in der Rheinpfalz; „in Speyer erkrankten sehr häufig Dienstboten auf den benachbarten Höfen Weiher- und Binshof".

In Seeshaupt am Starnbergersee sind die früher sehr häufigen Fälle in steter Abnahme begriffen.

Andererseits erfahren wir auch gerade gegenteilige Verhältnisse, so werden im Altmühltal zwischen Gunzenhausen und Treuchtlingen die Wechselfieber sehr häufig: „Solange in Berolzheim Ärzte domizilieren (seit 20 Jahren) ist in dem betreffenden Altmühldistrikte noch kein ausgesprochen reiner Wechselfieberfall vorgekommen; seitdem aber die Niederungen des Altmühlflusses mehr und mehr der Versumpfung anheimfallen, machen sich von Jahr zu Jahr die Neuralgien mit intermittierendem Typus bemerkbar,

welche sich nach ihrem Auftreten und Verlauf immer mehr als larviertes Intermittens charakterisieren. Jedes Jahr nach einer Überschwemmung, gewöhnlich am häufigsten und deutlichsten im Frühjahr oder Vorsommer, wenn die der Jahreszeit entsprechende Luftwärme in den ausgedehnten Sumpfniederungen, in welchen das Inundationswasser trotz raschester Verdunstung 4—6 Wochen stehen bleibt, sehr übelriechende Ausdünstung veranlaßt, kommen Neuralgien des Trigeminus und Ischiadikus zur Beobachtung; auch die seltensten Fälle mit Interkostal-Neuralgie, alle mit deutlich intermittierendem Typus, zunächst in den um das ausgedehnte Sumpfbecken gruppierten Ortschaften, Berolzheim, Trommezheim und Warmhofen." Nun ist ja die Zugehörigkeit dieser „larvierten Form der Malaria" zu ihr nicht sichergestellt, daher werden auch alle diese Angaben aus früheren Jahrzehnten nur bedingten Wert haben. Allein, es scheint mir wichtig, darauf hinzuweisen, daß in einer Gegend, die zunächst frei war von Malaria, gleichzeitig mit fortschreitender Versumpfung, diese Neuralgien aufgetreten sind, in einer Gegend, in der, wie wir später sehen werden, die typischen Malariafälle sich dann immer mehr einstellen. Andererseits sehen wir während der ganzen Periode des allmählichen Abklingens, wie an Stelle der eigentlichen Fieberanfälle immer mehr die Neuralgien in den Vordergrund treten, es erscheint daher nicht ausgeschlossen, diese „larvierten" Formen mit Vorgängen in Verbindung zu bringen, die mit der Biologie des Plasmodiums zusammenhängen, in der Weise, daß in Malariagegenden bei uns nach einer Reihe von Jahren (Generationszyklen Mensch-Stechmücke-Mensch) Degenerationserscheinungen oder andere Veränderungen am Plasmodium vor sich gehen, die bei der Infektion zunächst diese Neuralgien hervorrufen und erst dann ganz allmählich ihre alte Fiebervirulenz, wenn man so sagen darf, wieder erlangen. Vielleicht treten derartige Erscheinungen nur in solchen Gegenden auf, die, wie die unseren, durch ihre klimatischen und kulturellen Voraussetzungen hart an der Grenze zur möglichen Infektion unter natürlichen Bedingungen stehen.

Auch in Oberaudorf (Rosenheim) traten zunächst nur vereinzelte Fälle auf. Im allgemeinen ist jedoch die Seuche im Abnehmen begriffen, besonders in Niederbayern, durch weiter fortschreitende Trockenlegung und Eindämmung der Flüsse. 1882 ist die Malaria in Wolfratshausen fast vollständig verschwunden, auch in Erding und Moosburg werden die eigentlichen Fieberanfälle seltener, die Neuralgien treten mehr und mehr in den Vordergrund.

Daß vielleicht nicht nur die hygienisch-kulturellen Maßnahmen der damaligen Zeit, sondern auch andere Faktoren (Lebensmüdigkeit der Plasmodien-Stämme, parasitäre Erkrankungen der Anopheliden?) mit zur Abnahme der Malaria beigetragen haben, scheint aus einer Beobachtung des Bezirksarztes zu Parsberg hervorzugehen: „In dem in der Mitte sumpfiger Wiesen gelegenen Dorfe Deusmauer, wo der ‚Frierer' oder ‚Frörer' früher eine sehr häufige und gefürchtete Krankheit war, ist die-

selbe ein seltenes Vorkommnis, trotzdem zur Verbesserung und Trockenlegung des Untergrundes im Laufe der Zeit so gut wie nichts geschehen ist."

In Oberfranken nimmt die Häufigkeit des Wechselfiebers ebenfalls ab, dafür treten aber in Gunzenhausen (Mittelfranken) mehr und mehr typische Fieberanfälle auf, im Jahr 1889 62, die zum Teil an bestimmte „Malariahäuser" gebunden erscheinen.

1894 wird die Malaria noch aus den Bezirksämtern: Bruck, Ebersberg, Freising, Penzberg, Dingolfing, Eggenfelden, Straubing, Landstuhl, Ludwigshafen, Germersheim, Regensburg, Tirschenreuth, Waldmünchen, Bamberg, Stadtsteinach, Nürnberg, Gunzenhausen, Königshofen, Augsburg, Günzburg, Kaufbeuren gemeldet, zusammen 1557 Fälle gegen 1774 des Vorjahres.

Während in Gunzenhausen die Krankheitsziffer auf annähernd gleicher Höhe bleibt, gehen die Zahlen im übrigen Bayern stetig zurück. Dementsprechend werden auch die Berichte stets kürzer, und geben bedauerlicherweise kaum noch an, ob es sich um eigentliche Fieberanfälle oder larvierte Formen handelt. Nur von Günzburg wird berichtet, daß dort alljährlich typische Malariafälle auftreten (1898).

1900 melden Oberbayern 298, Niederbayern 195, die Pfalz 86, die Oberpfalz 124, Unterfranken 20 und Schwaben 18 Fälle. Oberfranken nennt einen Schäfer als erkrankt, in Mittelfranken (Gunzenhausen pro Jahr 40—50 Neuralgien) traten 142 Erkrankungen auf.

In den nächsten Jahren zeigen vereinzelte Malariafälle in Kolbermoor, 1903 48 Fälle mit Milztumor in Gunzenhausen, stets wiederkehrende Angaben von Adelshausen-Hohenwart, Penzberg, 1907 45 hauptsächlich beim Eisenbahnpersonal auftretende Malariaerkrankungen in Gunzenhausen, daß die Malaria in Wirklichkeit in Bayern noch nicht vollständig ausgerottet war. 1908 wird sie für Gunzenhausen noch als endemisch angegeben, 1912/13 dort eine Anregung „zur Vertilgung der Anopheles in Ställen" veranlaßt. Da in den weiteren Berichten nur Angaben über Todesfälle, nicht aber über Erkrankungen gemacht werden, und zudem seit 1912 kein neuer Bericht erschienen ist, läßt sich nicht mit Sicherheit sagen, ob nicht auch jetzt noch vereinzelte Malariafälle auftreten, zumal keine Meldepflicht für Malaria mehr besteht.

Natürlich kann es sich nicht etwa um ein gehäuftes Auftreten der Malaria handeln, sondern zunächst nur um Einzelfälle, die nur dann eine größere Bedeutung erlangen könnten, wenn durch irgendwelche Ereignisse in der betreffenden Gegend ein unerwartet starkes Auftreten und eine gewaltige Zunahme der Fiebermücken erfolgen würde.

Klima, Fiebermücken und Malaria.

Aus der Zahl der vorhandenen Mücken allein darf auf die Eventualität einer endemischen Ausbreitung der Malaria noch lange kein Schluß gezogen werden.

Von größter Wichtigkeit sind zunächst die Lebensgewohnheiten der Fiebermücken im untersuchten Gebiet. Ich konnte oben zeigen, daß wir ein inniges Zusammenleben der Anopheliden mit den Haustieren annehmen müssen, vielleicht noch ausgeprägter, als dies z. B. in Italien der Fall ist. Wo Weidetrift herrscht, finden wir nur wenig Mücken in den Ställen, da sind sie draußen, bei Stallfütterung dagegen halten sie sich am liebsten in Ställen auf. Im ersteren Fall finden wir darum, da die Mücken bei uns den Menschen oder die von ihm bewohnten Räume wohl erst sekundär anfliegen, weniger Mücken in den Wohnungen, als dort, wo in anophelesreichen Gegenden Stallfütterung durchgeführt wird; darnach scheiden aus der Zahl der gefährdeten Zonen zunächst einmal die höher gelegenen Teile von Oberbayern aus. In anderen Gegenden mit zahlreichen Fiebermücken, in der Umgebung des Ammersees, Chiemsee, Starnbergersee, im Fichtelgebirge, in der Oberpfalz, wird zum großen Teil das Vieh in Ställen gehalten, oft wird es auch gegen den Herbst auf die abgemähten Wiesen zum Weidegang geführt, am Abend zurückgebracht, in wenigen Fällen bleibt auch dort das Vieh während des ganzen Sommers draußen. So finden sich dort in den Ställen gewöhnlich mehr Mücken, trotzdem ist aber ihre Zahl in den Wohn- bezw. Schlafräumen nur gering. Besonders innerhalb der befallenen Ortschaften. Hier kommen wir noch auf einen weiteren Faktor zur Beurteilung der Malariafrage, nämlich die Art der Besiedelung.

Im Innern der Großstadt, wie der Mittelstadt, fehlen die Mücken beinahe immer vollständig, höchst selten findet sich einmal ein Exemplar, selbst in mückenreichen Gegenden. Dort müssen wir schon an die Peripherie der Stadt gehen, in der Großstadt weiter hinaus als in der Kleinstadt, um die Mücken zu finden; am nächsten dem Zentrum finden sie sich in der Großstadt noch in den Stadtteilen, wo die regelmäßige Bebauung der Straßen aufhört, wo zwischen den einzelnen Häuserblöcken noch Gärten und Krautäcker mit Regentonnen, vereinzelten kleinen Tümpeln und Resten von Wallgräben kümmerlich ihr Dasein fristen und dem ganzen Bild den Ausdruck einer gewissen Armut und Freudlosigkeit verleihen.

In der Kleinstadt können wir schon mitten im Ort in geeigneten Ställen Fiebermücken finden, gelegentlich auch einmal in Schlafräumen. Je kleiner der Ort wird, je größer damit im Vergleich zur Zahl der Wohnräume die Zahl der Ställe, um so häufiger sind die Anopheliden, bei Voraussetzung derselben Zahl und Art der Brutstellen.

In besonders großen Mengen finden sich die Fiebermücken dort in den Häusern, wo in moorig-sumpfigen Gegenden nur ganz wenig zerstreute Einzelhöfe, bezw. Häuser sich befinden (Bahnwärterhäuser), die die Mücken dann aus dem ganzen Herdumkreis aufsuchen. Diese einsam stehenden Gehöfte und Bahnwärterhäuser, in denen sich meist nur ganz kleine, enge Wohnräume befinden, bilden gewissermaßen Fallen für

die Mücken und diese können dort während des Sommers oft in ungeheuren Mengen leicht vernichtet werden. Andererseits sind gerade diese Gebäude in mückenreichen Gegenden für das Auftreten von Neuerkrankungen besonders gefährlich, vorausgesetzt, daß dort ein Keimträger sich befindet.

Dort spielen dann auch die kulturell sozialen Verhältnisse, vor allem die Dichte der Belegung der Schlafräume eine große Rolle; selbst dann, wenn die Mückenzahl keine allzu große ist, kann doch unter günstigen Verhältnissen leicht eine neue Infektion auftreten, wenn der Keimträger sehr reich ist an Gameten und die Schlafräume von einer Reihe von Personen benützt werden, wie es ja in der heutigen Zeit der Wohnungsnot leider nur allzuhäufig vorkommt. Ich möchte sogar annehmen, daß gerade bei einem mittleren bis geringen Anflug der Mücken die Wahrscheinlichkeit einer Infektion größer ist, und zwar deshalb, weil bei starker Belästigung durch die Schnaken die Bewohner sehr bald Maßnahmen dagegen ergreifen, sei es nun durch Absuchen der Schlafzimmer oder durch Anbringen von Mückenfenstern. Aber auch aus einem anderen Grunde sind gerade Einzelhöfe für das Auftreten von Neuinfektionen besonders geeignet, denn bei den häufig sehr schlechten Verbindungen zum nächsten Arzt und bei der bekannten Indolenz der Bauern gegen Erkrankungen ihrer Angehörigen — bei Erkrankungen des Viehes wird ja in diesen Bevölkerungskreisen viel rascher nach dem Tierarzt geschickt — kann eine Neuerkrankung bis zum Eintritt ärztlicher Hilfe soweit entwickelt sein, daß sich bereits wieder weitere Mücken am Kranken infiziert und ihrerseits unter Umständen zur Verbreitung der Malaria beigetragen haben. So kann sich unter Umständen ein kleiner Malariaherd bilden, ehe überhaupt irgend eine Erkrankung dem Arzte bekannt geworden ist.

Der oben besprochenen Lebensweise der einheimischen Fieberschnaken entsprechend, kommt für die etwaige Verbreitung der Malaria bei uns nur *Anopheles maculipennis* in Frage, denn er allein dringt in größeren Mengen in die Häuser und bewohnten Räume; ebenso sticht gerade *maculipennis* mit Vorliebe im Haus, während *bifurcatus* sehr gerne im Freien sticht (innerhalb einer Ortschaft wurde ich nur einmal von *bifurcatus* gestochen, in Seeshaupt und am Starnbergersee).

Da sich die Plasmodien in den Mücken nur bei einer Temperatur von über 16° entwickeln und ihre Entwicklung sich bei niederen Temperaturen sehr verlangsamt, spielt natürlich auch die Temperatur eine nicht unbedeutende Rolle. In einem dumpfen, dunklen, schlecht gelüfteten Schlafzimmer oder einer über dem Stall eingebauten Knechtkammer herrschen während der Sommermonate wesentlich höhere Temperaturen als in großen Räumen oder im Freien, zudem sind sie dort viel konstanter und lange nicht denselben Schwankungen unterworfen.

Allein schon hieraus und aus seinen Lebensgewohnheiten geht hervor, daß *Anopheles bifurcatus* bei uns weniger in Frage kommt, die Malaria

zu übertragen, besonders auch deshalb, weil gerade er in höher gelegenen Gebirgsgegenden in engeren Tälern *maculipennis* mehr und mehr ablöst.

Daß dort auch für letzteren kaum eine in Infektion Frage kommt, ergibt sich aus den allgemeinen Temperaturverhältnissen und seinem spärlichen Vorkommen.

Ort		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Oberstdorf	Temperaturmittel	−3,9	−2,4	0,9	5,6	10,0	13,7	15,2	14,7	11,7	6,6	1,9	−2,6	5,9
	Mittl. Maximum	1,2	3,3	6,6	11,7	16,2	20,3	21,6	21,3	17,6	12,2	6,3	1,7	11,6
	Mittl. Minimum	−9,0	−7,6	−4,4	−0,2	3,4	7,2	8,8	8,1	5,5	1,0	−3,2	−7,7	0,2
	Mittl.Schwankung	10,2	10,9	11,0	11,9	12,8	13,1	12,8	13,2	12,1	11,2	9,5	9,4	11,4
	½ (Max. + Min.)	−3,9	−2,1	1,1	5,7	9,8	13,7	15,2	14,7	11,6	6,6	1,6	−3,0	5,9
Partenkirchen	Temperaturmittel	−3,3	−1,5	2,1	6,5	10,8	14,1	15,5	15,2	12,2	7,5	2,5	−1,9	6,6
	Mittl. Maximum	2,2	4,8	8,8	13,4	17,5	20,3	21,7	21,7	18,2	13,4	7,7	2,7	12,6
	Mittl. Minimum	−7,6	−6,3	−3,1	0,6	4,6	8,4	9,9	9,9	7,4	3,2	−1,4	−5,6	1,7
	Mittl Schwankung	9,8	11,1	11,9	12,8	12,9	11,9	11,8	11,8	10,8	10,2	9,1	8,3	10,9
	½ (Max. + Min.)	−2,7	−0,7	2,8	7,0	11,1	14,3	15,8	15,8	12,8	8,3	3,2	−1,4	7,2
Reichenhall	Temperaturmittel	−2,9	−0,7	2,8	7,2	12,2	15,6	17,2	16,4	12,9	7,9	2,8	−1,4	7,5
	Mittl. Maximum	1,4	4,2	8,7	13,3	18,3	21,8	23,4	22,7	18,9	13,5	7,2	2,5	12,9
	Mittl. Minimum	−6,8	−4,6	−0,7	2,6	7,0	10,3	12,3	11,9	8,8	4,2	−0,1	−4,7	3,3
	Mittl.Schwankung	8,2	8,8	9,4	10,7	11,3	11,5	11,1	10,8	10,1	9,3	7,3	7,2	9,6
	½ (Max. + Min.)	−2,7	−0,2	4,0	7,9	12,6	16,1	17,8	17,3	13,8	8,8	3,6	−1,1	8,1

Aus diesen Tabellen geht die Tiefe der Temperatur in den Hauptflugmonaten Juni und September deutlich hervor, es ergibt sich daraus, wie ganz ungünstig die Temperaturverhältnisse in den genannten Gegenden selbst bei einem Massenauftreten des *bifurcatus* wären. Noch deutlicher wird dies, wenn man die durchschnittlichen, sehr niedrig gelegenen Minima und die täglichen Schwankungen zum Vergleich heranzieht.

In Gegenden Oberbayerns, in denen *maculipennis* und *bifurcatus* annähernd gleichmäßig vorkommen, herrschen folgende Durchschnittstemperaturen:

Ort		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Schongau	Temperaturmittel	−3,4	−1,7	1,5	6,3	11,1	14,9	16,7	16,0	12,2	7,0	2,1	−2,3	6,7
	Mittl. Maximum	0,7	3,0	7,2	12,6	17,5	21,1	23,2	22,5	18,2	12,3	6,7	2,2	12,3
	Mittl. Minimum	−7,9	−6,7	−3,0	0,7	4,9	8,6	10,6	9,6	6,7	2,7	1,6	−6,1	1,6
	Mittl. Schwankung	8,6	9,7	10,0	11,9	12,6	12,5	12,2	12,9	11,5	9,6	8,3	8,3	10,7
	½ (Max. + Min.)	−3,6	−1,8	2,1	6,6	11,2	14,8	16,9	16,1	12,4	7,5	2,6	−1,9	6,9
Tegernsee	Temperaturmittel	−1,2	−0,4	2,4	6,2	10,7	14,4	15,9	15,6	12,6	8,2	3,7	0,2	7,3
	Mittl. Maximum	4,1	5,5	8,4	12,6	16,6	20,0	21,5	21,7	18,3	13,9	8,7	4,9	12,9
	Mittl. Minimum	−5,6	−5,2	−2,3	1,2	5,2	9,3	11,0	10,9	8,2	4,0	−0,3	−3,7	2,7
	Mittl.Schwankung	9,7	10,7	10,7	11,4	11,4	10,7	10,5	10,8	10,1	9,9	9,0	8,6	10,2
	½ (Max. + Min.)	−0,7	0,2	3,1	6,9	10,9	14,6	16,2	16,3	13,3	8,9	4,2	0,6	7,8

Auch hier bleibt das Temperaturmittel gerade an der Grenze der Entwicklungsmöglichkeit des Plasmodiums. Dieses wird also im Freien (*bifurcatus*) kaum zur Entwicklung kommen. Wie schon oben gesagt, ist für *maculipennis* die Temperatur für Hauptaufenthaltsorte der Mücken in Betracht zu ziehen. Für die genannten Gegenden (Allgäu und bayerisches Oberland) kommen als Hauptaufenthaltsorte aber durch den Weidegang des Viehs nicht die Ställe und damit die Wohnhäuser, sondern ebenfalls wieder, zum großen Teil wenigstens, das offene Land, die Umgebung der Viehweiden in Frage. Also erscheint auch hier eine Gefährdung der Bevölkerung durch Malaria in größerem Maße recht unwahrscheinlich.

Schließlich bleiben noch die Orte zu besprechen, an denen *maculipennis* häufiger als *bifurcatus* angetroffen wird. Zum Teil werden dies Orte sein, an denen die Menge der Mücken und die Temperaturverhältnisse wohl einmal zu Neuinfektionen führen können, zum Teil solche, in denen die Temperaturen wieder hart an der Grenze liegen weshalb dort eine Verbreitung der Malaria unter den jetzigen Verhältnissen wenig wahrscheinlich erscheint, wie z. B. im Bayerischen Wald.

Ort		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Cham	Temperaturmittel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Mittl. Maximum	0,4	3,6	8.4	13,9	19,1	22,3	23,3	22,9	19,2	13,1	6,1	1,7	12,9
	Mittl. Minimum	- 6,8	— 5,1	—2,5	1,1	5.4	8,7	10,5	9,8	6,6	2,9	—1,2	— 4,6	2,1
	Mittl.Schwankung	7,2	8,7	10,9	12,8	13,7	13,6	12,8	13,1	12,6	10,2	7,3	6.3	10.8
	½ (Max. + Min)	—3,2	—0,8	3	7,5	12,3	15,5	16,9	16,4	12,9	8,0	2,5	—1,4	7,5

Anders liegen die Verhältnisse in der Umgebung des Bodensees, des Chiemsees, in der Pfalz, wo Neuinfektionen schon wahrscheinlicher erscheinen.

Ort		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Lindau	Temperaturmittel	—0,7	0,8	4,2	8,5	13,0	16,7	18,6	18,0	14,5	9,6	5,0	1,0	9,2
	Mittl. Maximum	1,9	4,2	8,7	13,7	19,1	22,4	25,0	24,2	19,2	13,2	7,5	3,4	13,5
	Mittl. Minimum	—3,8	—2,6	0,4	3,9	8,1	12,2	14,2	14,0	16,7	6,6	2,3	—2,1	5,4
	Mittl.Schwankung	5.7	6,8	8,3	9,8	11,0	10,2	10.8	10,2	8.5	6,6	5,2	5,5	8,1
	½ (Max. + Min.)	—0,9	0,8	4,6	8,8	13,6	17,3	19,6	19,1	14,9	9,9	4,9	0,7	9,4
Rosenheim	Temperaturmittel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Mittl. Maximum	0,5	3,6	8,3	13,2	18,1	21,7	23,4	22,7	18.7	12,6	6,5	1,6	12,5
	Mittl. Minimum	—8,3	—6,0	—2,9	2.0	6,1	9,4	11,1	10.8	7,8	3,0	—1,3	—5,3	2,2
	Mittl.Schwankung	8,8	9,6	11,2	11.2	12.0	12.3	12,3	11,9	10,9	9,6	7,8	6,9	10,3
	½ (Max. + Min.)	—3,9	—1,2	2,7	7,6	12,1	15.6	17,3	16,8	13.3	7,8	2.6	—1,8	7,4
Regensburg	Temperaturmittel	—3,0	—0,9	2,7	7,3	12,5	16,2	17,6	16,5	12,8	7,5	2,5	—1,7	7,5
	Mittl. Maximum	1,0	3,4	8,4	13,3	19,0	23,1	24,4	22,9	18,9	12,4	6,1	1,6	12,8
	Mittl. Minimum	—6,8	—4,8	—1,9	1,4	6,2	9,9	11,5	11.0	7,5	3,3	—0.7	—4,8	2,6
	Mittl.Schwankung	7,8	8,2	10,3	11,9	12,8	13,2	12,9	11,9	11.4	9,1	6,8	6,4	10,2
	½ (Max. + Min.)	—2,9	—0,7	3,3	7,4	12,6	16,5	18,0	17,0	13,2	7,9	2,7	1,9	7,7

Hier sind Neuinfektionen schon eher möglich, sogar durch *bifurcatus*, der in der Umgebung von Rosenheim recht häufig ist. In der Tat wurde auch dort 1919 ein Fall von Malaria bei einem Einheimischen bekannt, der nie in Malarialändern gewesen war. Auch am Ammersee sind derartige Fälle bekannt geworden.

Regensburg, in noch höherem Grade aber Lindau, zeigen Temperaturmittel, die an sich Neuinfektionen, besonders im Juli und August, ermöglichen. Ähnlich ist es in Unterfranken, nur sind dort die Mücken im allgemeinen in zu geringer Menge vorhanden, als daß irgendwelche Befürchtungen für die Zukunft zu hegen wären.

Nur allein in der Rheinpfalz sind so ziemlich alle Voraussetzungen für eine Einschleppung gegeben.

Ort		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Ludwigshafen	Temperaturmittel	0,3	2,3	5,5	10,0	14,6	18,0	19,6	18,9	15,3	10,2	5,4	0,7	10,0
	Mittl. Maximum	2,7	5,7	9,7	15,0	19,7	23,0	24,5	24,0	20,2	14,1	8,1	4,0	14,3
	Mittl. Minimum	−2,9	−1,6	0,7	4,4	8,2	11,9	13,4	12,5	9,8	5,9	2,1	−1,3	5,3
	Mittl. Schwankung	5,6	7,3	9,0	10,6	11,5	11,1	11,1	11,5	10,4	8,2	6,0	5,3	9,0
	$^1/_2$ (Max. + Min.)	−0,1	2,1	5,2	9,7	13,9	17,4	18,2	18,2	15,0	10,0	5,1	1,3	9,8

Neben den hohen Sommermitteltemperaturen sind hier auch die Minima besonders hochgelegen. Vergleicht man in dieser Hinsicht die zuletzt angeführten Temperaturtabellen, so erkennt man deutlich, daß Lindau und Ludwigshafen die geringsten Schwankungen, die höchsten Minima aufweisen, und darum für die Plasmodien-Entwicklung wohl die günstigsten Voraussetzungen in Bayern bieten.

Da in den letzten fünfzig Jahren die Malaria in Bayern noch weit verbreitet war, können es weniger die Temperaturverhältnisse sein, die zum Zurückgehen und fast vollständigem Verschwinden der Krankheit geführt haben. Zum Teil liegt der Grund für das Fehlen von Neuinfektionen trotz der zahlreich vorhandenen Parasitenträger sicher in den von Grund aus veränderten hygienischen und kulturellen Bedingungen. Wir brauchen uns nur einmal die alten, zum Teil so malerischen Stadtteile unserer Städte anzusehen, um uns eine Vorstellung vom Leben der damaligen Zeit machen zu können; enges Aufeinanderwohnen, in vielen Städten bedingt durch Festungswälle und Mauern, dazu noch mitten im Weichbild Gärten und Ställe, in den Häusern niedere Wohnräume mit kleinen Fenstern, infolgedessen wenig Licht und Luft, die ganze Ausdehnung der Städte eine viel kleinere, so daß bei der Flugweite der Mücken von 2 km diese leicht auch von außerhalb der Stadt gelegenen Brutstellen (Wallgräben) gut bis ins Innere der Städte gelangen konnten. Auch auf dem flachen Land mußten sich diese Verhältnisse bemerkbar machen. Noch finden wir in vielen Gegenden Stall- und Wohnräume dicht nebeneinander, zum Teil übereinander gebaut, noch finden wir

überall Pfützen und kleinere Tümpel, die von den Mücken zur Eiablage aufgesucht werden.

Aber noch ein anderes ist es, was wohl für das allmähliche Verschwinden der Malaria von größter Wichtigkeit wurde, und worauf auch Martini mit Recht hingewiesen hat, es ist dies die allmähliche Senkung des Grundwasserstandes. Das ganze Land ist trockener geworden. Es sind jedoch nicht allein die Entwässerungen der Moore, die uns hier vorwärts gebracht haben, sondern es gehören dazu auch die vielen Eindämmungen der Ströme, ihre Kanalisierung zur Gewinnung von Wasserkraft, die im Laufe der nächsten Jahrzehnte noch weiter zur Erniedrigung des Wasserspiegels führen werden.

Als letzter Grund für das Verschwinden der Malaria in Bayern kommt vielleicht noch in Betracht, daß die Lebenskraft der Plasmodien, da ihre Existenzbedingungen fast stets an der Grenze des Möglichen lagen, nur immer für kurze Perioden anhält, und immer wieder eine Neueinschleppung von außen nötig ist.

Aller Wahrscheinlichkeit nach wird also nach dem Gesagten die verhältnismäßig niedrige Zahl der Fiebermücken, trotz der vermehrten Parasitenträger, infolge der Wasserstandserniedrigung und der besseren hygienischen Bedingungen nicht zu einer Verbreitung der Malaria in größerem Maße führen.

Verzeichnis der untersuchten Orte.

Nr.	Ort	Bez.-Amt	Höhe	Bemerkungen
1	Abwinkel	Miesbach	758	mac. 18. II. 1919 bif. ebenda
2	Adelholzen	Traunstein	—	mac. 23. VIII. 1920 bif. vereinz.
3	Aeschach	Lindau	—	mac. 14. X. 1920 Larven bif.
4	Agawang	Augsburg	—	mac. 17. X. 1920
5	Aibling	Aibling	480	mac. 18. VIII. 1920 bif.
6	Aichach	Aichach	—	mac. 18. X. 1920 bif.
7	Altenau	Garmisch	—	mac. 18. IX. 1919 bif. zahlr.
8	Altenmarkt	Traunstein	—	mac. 23. VIII. 1920 bif. wenig
9	Altötting	Altötting	—	mac. 10. X. 1921 bif. spärl.
10	Ambach	Wolfratshausen	587	mac. bif. niger. 23. V. 20
11	Amorbach	Miltenberg	—	mac. Mai 21 bif.
12	Amberg	Amberg	384	mac. bif. Oktober 21
13	Anger	Berchtesgaden	—	mac. 26. VIII. 20
14	Ansbach	Ansbach	402	mac. spärl. Mai 21
15	Antdorf	Weilheim	—	mac. bif. 23. V. 19
16	Anger	Tölz	—	mac. bif. 22. IX. 19
17	Argelsried	Starnberg	562	mac. bif. 1919/20/21
18	Arnstein	Karlstadt	—	mac. bif. spärl. April 21
19	Arrach	Roding	—	mac. bif. 20. X. 21
20	Aschaffenburg	Aschaffenburg	129	mac. April 1921
21	Augsburg	Augsburg	489	mac. bif. Lechauen 10. VII. 19
22	Allach	München	507	mac. bif. 19/20/21
23	Bamberg	Bamberg	240	mac. Mai 21

Nr.	Ort	Bez.-Amt	Höhe	Bemerkungen
24	Baierbrunn	Wolfratshausen	626	mac. bif. 1919/20/21
25	Bayersoyen	Schongau	—	mac. bif. 30. V. 20
26	Bayreuth	Bayreuth	344	mac. spärl. 1921
27	Gmain	Berchtesgaden	538	bif. mac. 25. VIII. 20
28	Bellenberg	Illertissen	454	mac. bif. 16. X. 20
29	Benediktbeuren	Tölz	619	mac. bif. 1919/20
30	Benningen	Memmingen	—	mac. bif. X. 1920
31	Bergen	Traunstein	650	mac. bif. 22. VIII. 20
32	Bayrischzell	Miesbach	800	mac. bif. Juni 19
33	Bernau	Rosenheim	525	mac. bif. 20. VIII. 20
34	Bernried	Weilheim	632	mac. bif. 1. VI. 19
35	Beuerberg	Wolfratshausen	614	mac. bif. 1919/20/21
36	Biburg	Augsburg	—	mac. 18. X. 20
37	Bichl	Tölz	615	bif. Larven erwachsen 7. V. 21 bif. Imago 24. V. 19 mac. bif. 3. VI. 21
38	Birgsau	Sonthofen	958	bif. 10. X. 20.
39	Bischofsheim	Neustadt a. S.	436	mac. Mai 21
40	Bischofswiesen	Berchtesgaden	614	mac. bif. 26. VIII. 20
41	Blaibach	Kötzting	384	mac. bif. 18. X. 21
42	Blaichach	Sonthofen	726	bif. 6. X. 21
43	Bodelsberg	Kempten	713	mac. bif. 1919/21
44	Bodenwöhr	Neunburg v. W.	379	mac. bif. 18. X. 21
45	Brückenau	Brückenau	311	mac. Mai 1921
46	Breitbrunn	Starnberg	—	bif. mac. Mai 1919
47	Brannenburg	Rosenheim	472	mac. bif. Juli 1919
48	Buch	Illertissen	—	mac. Oktober 1920
49	Buching	Füßen	—	mac. bif. 4. X. 1920
50	Buchloe	Kaufbeuren	617	30. V. 20 mac. bif. Oktober 21 bif.
51	Burgau	Günzburg	457	bif. mac. Oktober 1920
52	Burghausen	Altötting	388	mac. bif. Oktober 21
53	Burgkirchen	Altötting	—	mac. bif. 1921
54	Burglengenfeld	do.	346	mac. Oktober 1921
55	Burgsinn	Gemünden	—	mac. August 1921
56	Chiemsee	Prien	—	mac. bif. 19. VIII. 21
57	Chieming	Traunstein	—	mac. bif. 19. VIII. 21
58	Cadolzburg	Fürth i. W.	—	mac. bif. Sept. 21
59	Cham	Cham	373	mac. bif. Oktober 21, Larven von mac. sehr zahlreich
60	Coburg	Coburg	—	mac. bif. 18. IV. 21
61	Dachau	Dachau	432	mac. bif. 1919/21
62	Diemendorf	Weilheim	630	mac. bif. 17. VII. 1920
63	Diessen	Landsberg	535	mac. bif. 3. VI. 20
64	Dinkelsbühl	Dinkelsbühl	442	mac. bif. Mai 1921
65	Dinkelscherben	Zusmarshausen	461	mac. 17. X. 20
66	Donauwörth	Donauwörth	404	mac. bif. Mai 21 Okt. 21
67	Dombühl	Rothenburg	472	mac. Mai 1921
68	Donaustauf	Stadtamhof	—	mac. bif. 21. VI. 1919, keine bif. Larven
69	Deisenhofen	München	595	mac. 1919/21 sehr selten
70	Deggendorf	Deggendorf	321	mac. Oktober 1921
71	Dingolfing	Dingolfing	358	mac. Sept. 21 spärlich
72	Dorfen	Erding	484	mac. Mai 1921

Nr.	Ort	Bez.-Amt	Höhe	Bemerkungen
73	Ebenhausen	Kissingen	298	mac. Mai 1921
74	Egelfing	Weilheim	—	mac. bif. 17. XVII. 1920
75	Eichstätt	Eichstätt	495	mac. Sept. 1921
76	Erlangen	Erlangen	278	mac. Mai 1921
77	Eschenlohe	Garmisch	636	mac. bif. 1919/21
78	Ettal	do.	—	bif. 10. IX. 19
79	Etterschlag	Starnberg	—	5. VI. 21 mac. kein bif. gef. mac. bif. keine bif. Larven
80	Eurasburg	Wolfratshausen	585	mac. bif. Juli 21
81	Erding	Erding	464	mac. bif. Juli 1921
82	Elmau	Garmisch	—	3. X. 19 bif. Larven mac. nicht gef.
83	Eggenfelden	Eggenfelden	414	Sept. 1921 mac. spärlich
84	München	München	495	mac. bif. Juli 1919
85	Endorf	Prien	—	mac. bif. 18. VIII. 20
86	Feldafing	Starnberg	649	mac. bif. 1919/21
87	Füssen	Füssen	797	mac. spärlich 4. X. 20 in Umgebung mac. bif. häufiger
88	Farchant	Garmisch	690	bif. 10. IX. 19
89	Feldkirchen	Aibling	—	18. VIII. 20 mac. bif. spärlich
90	Feilnbach	do.	—	mac. bif. 18. VIII. 20
91	Fellheim	Memmingen	—	mac. 15. X. 20
92	Fischen	Sonthofen	757	bif. 7. X. 20
93	Fischbachau	Miesbach	—	20. VII. 20 mac.
94	Fladungen	Mellrichstadt	—	mac. Mai 1921
95	Fleck	Tölz	—	mac. spärlich 22. IX. 19
96	Freising	Freising	445	mac. bif. Juni 1920
97	Forchheim	Forchheim	265	Okt. 1921 mac. bif.
98	Freilassing	Laufen	421	mac. bif. 13. IX. 20
99	Freyung	Wolfstein	636	mac. Larven u. Puppen sehr zahlreich, bif. ebenso Okt. 1921
100	Freudenberg	Amberg	—	mac. Sept. 21
101	Forchheim	Forchheim	265	mac. bif. Mai 1921
102	Friedberg	Friedberg	496	mac. Okt. 1920
103	Fürstenfeldbruck	Fürstenfeldbruck	528	mac. bif. 1919/21
104	Feuchtwangen	Feuchtwangen	448	mac. Okt. 1921
105	Garmisch	Garmisch	699	mac. bif. Sept. 1919
106	Gauting	Starnberg	484	mac. bif. niger 1919/21
107	Geltendorf	Fürstenfeldbruck	—	mac. Juni 1921
108	Gemünden	Gemünden	161	Juli 1921 mac.
109	Gilching	Starnberg	562	mac. bif. 1920/21
110	Gotteszell	Viechtach	551	mac. bif. 16. X. 21
111	Goßholz	Lindau	759	mac. bif. 13. X. 20
112	Grafrath	Fürstenfeldbruck	568	mac. bif. zahlreich 1919/21
113	Grafenau	Grafenau	577	Sept. 1921 mac. bif.
114	Grafenaschau	Garmisch	—	18. IX. 19 bif. Imag. im Stall mac. beim Weidevieh 1921 dass.
115	Grassau	Traunstein	534	mac. 23. VIII. 20
116	Großlattengrün	Tirschenreuth	555	mac. Larven zahlreich bif. 20. X. 21
117	Günzburg	Günzburg	446	mac. bif. Juli 1920 Okt. 21
118	Gunzenhausen	Gunzenhausen	420	Mai 1921 mac. sehr zahlreich, bif. weniger
119	Großhesselohe	München	510	12. V. 20 niger Larven mac. bif. in Isarauen

Nr.	Ort	Bez.-Amt	Höhe	Bemerkungen
120	Haar	München	541	mac. sehr spärlich
121	Hammelburg	Hammelburg	148	Mai 1921 mac.
122	Haßfurt	Haßfurt	221	Mai 1921 mac.
123	Heimertingen	Memmingen	580	15. X. 20 mac. bif.
124	Hersbruck	Hersbruck	340	bif. Okt. 21
125	Heufeld	Aibling	492	mac. bif. 18. VIII. 21
126	Hintersee	Berchtesgaden	790	12. IX. 20 bif.
127	Höchstadt	Höchstadt	269	mac. Mai 1921
128	Hof	Hof	495	mac. bif. in Umgebung Okt. 21
129	Hohenau	Freyung	c. 800	mac. bif. Okt. 21
130	Hohenschwangau	Füßen	820	bif. mac. Okt. 20
131	Holzkirchen	Miesbach	648	mac. Mai 1920
132	Herrsching	Starnberg	540	mac. bif. 1919/21
133	Jachenau	Tölz	790	bif. mac. Juni 1920
134	Illereichen	Illertissen	529	15. X. 20 mac. bif.
135	Illertissen	do.	512	1919, 15. X. 20 mac. bif.
136	Immenstadt	Sonthofen	731	mac. bif. 1920/21
137	Ingolstadt	Ingolstadt	370	mac. bif. Mai 1921
138	Inzell	Traunstein	693	mac. bif. 23. VIII. 20
139	Ising	do.	—	mac. 20. VIII. 20
140	Iffldorf	Weilheim	598	mac. bif. 24. V. 19
141	Inning	Starnberg	—	mac. bif. 1919/21
142	Kahl	Alzenau	—	mac. Mai 1921
143	Kalteneck	Passau	332	bif. Okt. 1921
144	Karlsbach	Waldkirchen	551	mac. Okt. 1921
145	Karlstein	Berchtesgaden	471	mac. bif. 24. VIII. 1920
146	Kaufbeuren	Kaufbeuren	680	bif. Sept. 1921 mac. Juli 1919
147	Kaufering	Landsberg	590	mac. bif. Juli 1919
148	Kelheim	Kelheim	351	Okt. 1921 mac. bif.
149	Kellmünz	Illertissen	540	Okt. 1920 mac. bif.
150	Kempfenhausen	Starnberg	—	mac. bif. Juli 1920
151	Kempten	Kempten	695	mac. bif. 21. IV. 19
152	Kirchenlaibach	Bayreuth	461	bif. Okt. 21
153	Kitzingen	Kitzingen	205	mac. Mai 1921
154	Bad Kissingen	Kissingen	217	mac. bif. Mai 1921
155	Klingenbrunn	Grafenau	835	mac. bif. niger 15. X. 21
156	Kochel	Tölz	606	mac. bif. 24. V. 19
157	Königshofen	Königshofen	276	bif. Okt. 21
158	Kohlgrub	Garmisch	860	mac. bif. 18. IX. 19
159	Kolbermoor	Aibling	462	mac. bif. 18. VIII. 20
160	Königsdorf	Wolfratshausen	—	Juni 1921 mac. bif., mac. Imag. auf Weide
161	Kötzting	Kötzting	395	mac. bif. 20. X. 21
162	Kulmbach	Kulmbach	304	mac. spärlich Okt. 21
163	Krumbach	Krumbach	511	mac. Okt. 1920
164	Krünn	Garmisch	875	3. X. 19 nichts, Sept. 20 mac. bif.
165	Lam	Kötzting	522	20. X. 21 mac. bif.
166	Landau	Landau a. I.	383	mac. Okt. 1921
167	Landau (Pfalz)	Landau	—	mac. Mai 1920
168	Landsberg	Landsberg	586	Juli 1921 mac. bif.
169	Landshut	Landshut	392	Juli 1921 mac. bif.
170	Landstuhl	Homburg	246	mac. Nov. 1920

Nr.	Ort	Bez.-Amt	Höhe	Bemerkungen
171	Laufen	Laufen	232	mac. bif. 13. IX. 20
172	Leipheim	Günzburg	450	mac. Juli 1920
173	Lenggries	Tölz	679	mac. bif. 1919/21
174	Leutstetten	Starnberg	—	mac. bif. 1919/21
175	Lichtenfels	Lichtenfels	262	mac. Mai 1921
176	Lichtenthal	Regen	593	mac. bif. Okt. 1921
177	Lindau	Lindau	399	mac. bif. 14. X. 20
178	Lohr	Lohr	168	mac. April 1921
179	Mallersdorf	Mallersdorf	—	Okt. 1920 mac.
180	Mammendorf	Fürstenfeldbruck	—	mac. bif. Juli 1921
181	Marktheidenfeld	Marktheidenfeld	153	mac. Mai 1921
182	Marktl	Altötting	369	mac. spärlich 13. X. 21
183	Marktoberdorf	Marktoberdorf	729	bif. mac. spärlich 1920 Oktober
184	Marktredwitz	Wunsiedel	536	bif. 21. X. 21
185	Marquardstein	Traunstein	545	mac. bif. 23. VIII. 20
186	Martinszell	Kempten	736	22. III. 19 bif.
187	Mellrichstadt	Mellrichstadt	371	mac. Mai 21
188	Memmingen	Memmingen	598	15. X. 20 bif.
189	Mering	Friedberg	512	mac. 17. X. 20
190	Merkendorf	Gunzenhausen	—	mac. Mai 1921
191	Miesbach	Miesbach	685	mac. bif. Sept. 1919
192	Miltenberg	Miltenberg	128	mac. Mai 21
193	Miltach	Kötzting	382	mac. 20. X. 21
194	Mindelheim	Mindelheim	667	mac. Juni 21
195	Mittenwald	Garmisch	914	Okt. 19 nichts, Sept. 20 bif.
196	Moßburg	Freising	414	mac. bif. Juni 19
197	Murnau	Weilheim	691	mac. bif. 1919/21
198	Mühldorf	Mühldorf	411	12. X. 21 mac. bif.
199	München	München	510	mac. bif.
200	Nabburg	Nabburg	368	20. X. 21 mac. Larven zahlreich bif.
201	Nantwein	Wolfratshausen	—	1919/21 mac. bif.
202	Nesselwang	Füßen	867	Okt. 1920 bif.
203	Neuburg a. D.	Neuburg a. D.	391	Juni 1919 mac. bif.
204	Neuhaus	Miesbach	—	mac. bif. Juli 1920
205	Neumarkt	Neumarkt	427	mac. Okt. 21
206	Neustadt a. A.	Neustadt a. A.	303	mac. Mai 21
207	Neustadt a. S.	Neustadt a. S.	232	mac. Sept. 21
208	Neu-Ulm	Neu-Ulm	471	Juni 1919, Okt. 1920 mac. bif.
209	Nieder-Sonthofen	Immenstadt	—	Okt. 20 mac. bif.
210	Nördlingen	Nördlingen	430	mac. spärlich April 20
211	Nonn	Berchtesgaden	485	mac. bif. 24. VIII. 20
212	Nymphenburg	München	—	mac. bif. niger
213	Oberammergau	Garmisch	—	18. IX. 19 bif. mac.
214	Oberau	Garmisch	662	bif. 10. IX. 19
215	Obersdorf	Sonthofen	805	mac. bif. 7. X. 20
216	Ohlstadt	Garmisch	636	mac. bif. 1919/20/21
217	Obersiegsdorf	Traunstein	606	mac. bif. 21. VIII. 20
218	Oberdorf	Kempten	763	mac. bif. Okt. 1920/21
219	Ottobeuren	Memmingen	650	15. X. 20 mac. bif.
220	Pähl	Weilheim	—	Juli 1921 mac. bif.
221	Parsberg	Parsberg	498	mac. spärlich Okt. 21
222	Partenkirchen	Garmisch	—	bif. Sept. 19

Nr.	Ort	Bez.-Amt	Höhe	Bemerkungen
223	Pasing	München	526	mac. bif. in Umgebung
224	Passau	Passau	302	mac. bif. Okt. 21
225	Pegnitz	Pegnitz	424	Okt. 21 mac.
226	Peitting	Schongau	—	bif. 4 X. 20
227	Peissenberg	Weilheim	—	bif. 4. Okt. 20
228	Pfaffenhofen	Pfaffenhofen	432	mac. Juli 1920
229	Pfarrkirchen	Pfarrkirchen	375	mac. bif. Okt. 1920
230	Pfronten-Ried	Füßen	883	mac. bif. 13. X. 20
231	Piding	Berchtesgaden	452	mac. 27. VIII. 20
232	Planegg	München	555	mac. spärlich
233	Pleinfeld	Weißenburg	394	mac. Mai 21
234	Pocking	Griesbach	322	mac. O bif. O Okt. 1921
235	Prien	Rosenheim	531	19. VIII. 20 mac. bif.
236	Prüfening	Stadtamhof	347	22. VI. 20
237	Puchheim	Fürstenfeldbruck	520	mac. bif. 19/20/21
238	St. Quirin	Miesbach	—	mac. bif. 19. II. 19
239	Rain	Tölz	406	mac. bif. im Stall 22. IX. 19
240	Raisting	Weilheim	550	mac. bif. Juli 1920
241	Ramsau	Berchtesgaden	668	mac. bif. 12. IX. 20
242	Reit i. W.	Traunstein	—	mac. bif. 22. VIII. 20
243	Regen	Regen	547	mac. Okt. 1920
244	Regensburg	Regensburg	339	21. VI. 20 mac. bif.
245	Reichenhall	Berchtesgaden	466	25. VIII. 20 mac. bif.
246	Riederau	Landsberg	—	4. Juli 20 mac. bif.
247	Riedenburg	Landsberg	—	mac. bif. 4. Juli 20
248	Rimsting	Prien	546	mac. bif. 19. VIII. 20
249	Roding	Roding	348	mac. bif. Okt. 1921
250	Röhrmoos	Dachau	492	mac. bif 1919/20/21
251	Röthenbach	Lauf	328	mac. Sept. 1920
252	Rosenheim	Rosenheim	448	mac. bif. 18. VIII. 20/21
253	Roßhaupten	Füßen	789	mac. bif. 4 X. 20.
254	Rothenburg o. T.	Rothenburg o. T.	427	mac. Mai 1921
255	Rott	Landsberg	—	1. VII. 20 mac. bif.
256	Rottenbuch	Schongau	—	mac. bif. Okt. 1920
257	Rottenburg	Rottenburg	433	mac. Okt. 1920
258	Ruhpolding	Traunstein	655	mac. bif. 12. VIII. 20
259	Rupprechtstegen	Hersbruck	376	mac. spärlich Okt. 21
260	Runding	Cham	374	mac. bif. Larven 17. X. 21
261	Saulgrub	Garmisch	—	mac. bif. Sept. 1919
262	Sauerlach	Wolfratshausen	617	mac. sehr spärlich 1921
263	Bad Schachen	Lindau	406	14. Okt. 21 mac. bif.
264	Schaftlach	Miesbach	757	mac. spärlich Juni 1919
265	Schäftlarn	Wolfratshausen	663	mac. bif. 1920/21.
266	Schlehdorf	Weilheim	—	mac. bif. Sept. 1919
267	Schleißheim	München	483	mac. bif. 1919/21
268	Schliersee	Miesbach	785	mac. 20. Juni 20
269	Schnabelwaid	Pegnitz	479	mac. Okt. 1921 bif. Larven
270	Schönau	Berchtesgaden	—	mac. 9. IX. 21
271	Schongau	Schongau	681	mac. Okt. 1920
272	Schrobenhausen	Schrobenhausen	414	16. Mai 21 mac.
273	Schwaigen	Garmisch	—	mac. bif. Sept. 1919
274	Schwandorf	Burglengenfeld	358	mac. Okt. 1921

Nr.	Ort	Bez.-Amt	Höhe	Bemerkungen
275	Schwangau	Füßen	—	mac. bif. 5. VI. 20
276	Schweinfurt	Schweinfurt	216	mac. bif. Mai 1921
277	Seebruck	Traunstein	—	mac. bif. 19. VIII. 20
278	Seefeld	Starnberg	—	mac. bif. 1920/21
279	Seehaus	Traunstein	—	22. VIII. 20 mac. bif.
280	Seeshaupt	Weilheim	600	mac. bif. niger 1919/20
281	Selb	Selb	—	mac. Okt. 1921.
282	Senden	Neu-Ulm	486	mac. bif. 16. X. 20.
283	Sennfeld	Schweinfurt	210	mac. bif. Mai 1921
284	Simbach	Pfarrkirchen	348	mac. spärlich Sept. 21
285	Vilsbiburg	Vilsbiburg	450	mac. spärlich Okt. 21
286	Vilshofen	Vilshofen	—	mac. spärlich Okt. 21
287	Volkratshofen	Memmingen	—	mac. spärlich Okt. 1920
288	Waging	Laufen	469	mac. bif. 13. IX. 20.
289	Walchensee	Tölz	—	Sept. 1920 mac. bif.
290	Walchstadt	Starnberg	—	mac. bif. 1920/21
291	Waldkirchen	Wolfstein	514	mac. bif. als Larve 14. X. 21
292	Waltenhofen	Füßen	—	5. X. 20 mac. bif.
293	Warmensteinach	Bayreuth	—	22. Okt. 21 bif. mac. zahlreich Larven u. Puppen
294	Wasserburg	Wasserburg	—	mac. spärlich 13. VII. 21
295	Weidach	Wolfratshausen	—	mac. bif. 5. X. 21.
296	Weiden	Weiden	397	mac. Okt. 1921.
297	Weiler	Lindau	—	mac. bif. 14. X. 20.
298	Weilheim	Weilheim	562	mac. bif. 1919/20/21
299	Weißenburg	Weißenburg	417	mac. bif. Mai 1921
300	Weßling	Starnberg	592	mac. Mai 1920 bif. Mai 21
301	Wielenbach	Weilheim	547	Juli 1921 mac. bif.
302	Wiesau	Tirschenreuth	506	mac. bif. Okt. 1921
303	Wallgau	Garmisch	868	mac. bif. 3. IX. 1920
304	Wiessee	Tegernsee	—	mac. bif. 18. II. 1919.
305	Wilzhofen	Weilheim	583	mac. bif. Juli 20
306	Wolfratshausen	Wolfratshausen	576	mac. bif. 19/20/21
307	Wolfstein	Wolfstein	—	mac. bif. als Larven zahlreich 14. X. 21
308	Wörth a. D.	Regensburg	—	Juli 1919 mac. bif. zahlreich
309	Würzburg	Würzburg	181	Mai 1921 mac.
310	Wunsiedel	Wunsiedel	547	mac. bif. Larven zahlreich 22. Okt. 21
311	Zorneding	Ebersberg	557	mac. spärlich Mai 1921
312	Zusmarshausen	Zusmarshausen	—	mac. Okt. 1920
313	Zwiesel	Regen	577	mac. bif. 16. Okt. 21.

Tabelle der früheren Verbreitung der Malaria und der jetzigen Häufigkeit der Fiebermücken in Bayern.

1 = spärlich vorhanden
2 = mäßig vorhanden
3 = häufig vorhanden
4 = sehr häufig vorhanden
5 = zahlreich vorhanden
6 = Unmengen

1. Oberbayern.

Bez.-Amt	Malaria	mac.	bif.	Menge
Aichach		+	+	1
Aibling	+	+	+	4
Altötting	+	+		2
Berchtesgaden		+	+	2
Dachau	+	+	+	3
Ebersberg	+	+	+	1

Bez.-Amt	Malaria	mac.	bif.	Menge
Erding	+	+	+	2
Freising	+	+	+	3
Friedberg	+	+	+	1
Fürstenfeldbruck	+	+	+	3
Garmisch	+		+	2
Ingolstadt	+	+	+	3
Landsberg	+	+	+	2
Laufen	+	+	+	3
Miesbach	+	+	+	2
Mühldorf	+	+	+	2
München	+	+	+	2
Pfaffenhofen		+		1
Rosenheim	+	+	+	4
Schongau	+	+	+	2
Schrobenhausen	+	+	+	2
Starnberg	+	+	+	3
Tölz	+	+	+	2
Traunstein	+	+	+	3
Wasserburg	+	+	+	1
Weilheim	+	+	+	4
Wolfratshausen	+	+	+	2

2. Niederbayern.

Bez.-Amt	Malaria	mac.	bif.	Menge
Bogen	+	+		1
Deggendorf	+	+	+	2
Dingolfing	+	+	+	2
Eggenfelden		+		1
Grafenau	+	+	+	3
Griesbach	+	+		1
Kelheim	+	+	+	2
Kötzting	+	+	+	2
Landau a. I.	+	+	+	2
Landshut	+	+	+	2
Mainburg	+	+		1
Mallersdorf	+	+	+	1
Pfarrkirchen	+	+		1
Passau	+	+	+	1
Regen	+	+	+	2
Rottenburg	+	+		1
Straubing	+	+		2
Viechtach	+	+	+	2
Vilshofen	+	+	+	2
Vilsbiburg	+	+		1
Wegscheid	+	+		1
Wolfstein	+	+	+	3

3. Oberpfalz.

Bez.-Amt	Malaria	mac.	bif.	Menge
Amberg	+	+	+	2
Beilngries	+	+	+	1
Burglengenfeld	+	+	+	3
Cham	+	+	+	3
Eschenbach	+	+		2
Kemnath	+	+		2
Nabburg	+	+		2
Neumarkt	+	+		1
Neunburg v. W.	+	+		2
Neustadt a. W.	+	+	+	3
Oberviechtach		+		2
Parsberg	+	+		2
Regensburg	+	+	+	3
Riedenburg	+	+	+	2
Roding	+	+	+	3
Sulzbach		+		2
Stadtamhof	+	+	+	3
Tirschenreuth	+	+	+	3
Vohenstrauß	+	+		2
Waldmünchen	+	+	+	2

4. Rheinpfalz.

Bez.-Amt	Malaria	mac.	bif.	Menge
Bergzabern		+		1
Dürkheim		+		1
Frankenthal	+	+	+	6
Germersheim	+	+	+	6
Homburg	+	+		1
Skt. Ingbert	+	—	—	—
Kaiserslautern	+	+		1
Kirchheimbolanden		+		1
Kusel	+	—	—	—
Landau	+	+	+	5
Ludwigshafen	+	+	+	6
Neustadt a. H.		+		1
Pirmasens	+	+		1
Zweibrücken	+	—	—	—

5. Oberfranken.

Bez.-Amt	Malaria	mac.	bif.	Menge	Bez.-Amt	Malaria	mac.	bif.	Menge
Bamberg	+	+		2	Lichtenfels	+	+	+	2
Bayreuth		+		1	Münchberg	+	+	+	1
Berneck	+	+		1	Naila		+		1
Ebermannstadt		+		1	Pegnitz	+	+	+	2
Forchheim	+	+	+	2	Rehau		+		2
Hof	+	+		1	Stadtsteinach	+	+		1
Höchstadt	+	+	+	4	Staffelstein	+	+		2
Kronach		+		1	Teuschnitz		+		1
Kulmbach	+	+		1	Wunsiedel	+	+	+	3

6. Mittelfranken.

Bez.-Amt	Malaria	mac.	bif.	Menge	Bez.-Amt	Malaria	mac.	bif.	Menge
Ansbach		+		1	Lauf		+		1
Dinkelsbühl	+	+		1	Neustadt a. A.	+	+		1
Eichstädt	+	+		3	Neunburg	+	+		2
Erlangen	+	+	+	2	Rothenburg		+		1
Feuchtwangen		+	+	2	Scheinfeld		+		1
Fürth	+	+		1	Schwabach	+	+		1
Gunzenhausen	+	+	+	4	Uffenheim		+		1
Hersbruck		+		1	Weißenburg		+		2
Hipoltstein	+	+		1					

7. Unterfranken.

Bez.-Amt	Malaria	mac.	bif.	Menge	Bez.-Amt	Malaria	mac.	bif.	Menge
Alzenau	+	+		1	Kitzingen	+	+		1
Aschaffenburg	+	+		2	Königshofen	+	+		1
Brückenau		+		1	Lohr		+		1
Ebern		+		1	Marktheidenfeld	+	+	+	2
Gemünden		+	+	1	Mellrichstadt		+		1
Gerolzhofen	+	+		1	Miltenberg		+	+	3
Hammelburg		+	+	2	Neustadt a. S.		+		1
Haßfurt		+		1	Ochsenfurt	+	+		2
Hofheim	+	+		1	Schweinfurt	+	+	+	4
Karlstadt	+	+		2	Würzburg	+	+	+	2
Kissingen	+	+	+	1					

8. Schwaben.

Bez.-Amt	Malaria	mac.	bif.	Menge	Bez.-Amt	Malaria	mac.	bif.	Menge
Augsburg	+	+	+	3	Memmingen	+	+	+	2
Dillingen	+	+	+	3	Mindelheim	+	+	+	1
Donauwörth	+	+	+	3	Neuburg a. D.	+	+	+	3
Füßen		+	+	1	Neu-Ulm	+	+	+	5
Günzburg	+	+	+	5	Nördlingen	+	+		1
Illertissen	+	+	+	3	Markt Oberdorf	+	+		1
Kaufbeuren	+	+		2	Schwabmünchen		+	+	1
Kempten	+	+	+	3	Sonthofen		+	+	2
Krumbach	+	+		1	Wertingen	+	+	+	3
Lindau		+	+	5	Zusmarshausen		+		1

Literatur.

Alexander, F., Studien über die Malariaepidemiologie. Med. Klinik Nr. 51. 1918.
Alt, E., Frostgrenzen und Frosthäufigkeit in Süddeutschland. München 1921.
Alt, E., und Weickmann, L., Klimatologie von Süddeutschland, Teil 1—4. (Teil 2, 3 und 4 von Alt.) München 1909.
Arnsperger, H., Malariafragen. Med. Klinik Nr. 21. 1919.
Boehme, A., Malariabeobachtungen im Westen. Med. Klinik 1919. S. 458.
Brunner, C., Niederschlagsverhältnisse an 20 Wetterwarten. D. med. Jahrb. f. Bayern 1918.
Celli, A., Die Malaria nach den neuesten Forschungen. Berlin-Wien, Urban & Schwarzenberg, 1913.
Doflein, F., Über mazedonische Anophelinen und ihre Bedeutung für die Verbreitung der Malaria. M. med. Woch. 1918. S. 17 und 18.
Eckstein, F., Witterung und Stechmückenplage. Zeitschr. f. angew. Entomologie 1920.
— — Malariaforschung in Bayern. M. med. Woch. Nr. 7. 1920.
— — Aus einer Feldstation für Stechmücken. Zeitschr. f. ang. Entomologie 1920.
Fürst, Epidemiologie, Prophylaxe und Diagnose der Malaria. Weichard, Ergebn. der Hygiene. Bd. IV.
Generalberichte über die Sanitätsverwaltung in Bayern 1857—1912.
Gioseffi, M., Zum Aufflackern der Malaria. W. kl. Woch. 40. 1918.
Grassi und Sella, Seconda Relazione della Lotta antimalarica a Fiumicino (Roma). Roma 1920.
Keller, Die Bedeutung der Malaria für die Heimat. D. med. Woch. 1917.
Kirschbaum, Zur Epidemiologie der Malaria. M. m. W. 1917.
— — Zur Epidemiologie der Malaria. M. m. W. 1918.
Lenz, F., Malariaezidive und Sonnenlicht. M. m. W. 1920.
Martini, Erich, Über die Entstehung der Neuerkrankungen der Malaria während des Frühjahrs und Sommers unserer Breiten. Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankheiten. Bd. 41. 1902.
— — Über Stechmücken, besonders deren europäische Arten und deren Bekämpfung. Beihefte zum Archiv für Schiffs- und Tropenhygiene. Bd. 42. 1920.
— — Anopheles in der näheren und weiteren Umgebung von Hamburg und ihre voraussichtliche Bedeutung für die Volksgesundheit. Abhandlung aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausgeg. v. naturw. Verein Hamburg. Bd. 21. 1920.
— — Anopheles in Niedersachsen und die Malariagefahr. Hygienische Rundschau Nr. 22 u. 24. 1920.
— — Die biologische Malariabekämpfung in Mazedonien. Zeitschr. f. angew. Entom. Bd. 7. 1921.
Mühlens, P., Beobachtungen über Malaria in malariafreier Gegend. M. m. W. 1917.
Van Neergard, Malariaerfahrungen im Hochgebirge. M. m. W. 1920.
Plehn, M., Zur Epidemiologie der Malaria. Archiv für Schiffs- und Tropenhygiene Bd. 23. 1919.
Prell, H., Biologische Beobachtungen an Anopheles in Württemberg. Z. f. wiss. Insektenbiologie 1917.
Schädel, A., Biologische Betrachtungen zur Frage der Malariarezidive und der Malariaverbreitung. Biol. Zentralbl. 38. S. 143.
Roubaud, Disparition du pouvoir infectant chez l'Anophèle paludéen au cours de l'hibernation. C. R. Ac. Sc. Paris. Bd. 166. 1918.
Schlegel, Zur Epidemiologie der Malaria. Zeitschr. für Hygiene. Bd. 87. 1918.
Stadelmann, Die Malaria in Berlin und der Krieg. M. m. W. 1916.
Ziemann, Die Malaria, Menses Handbuch der Tropenkrankheiten. Bd. 5. 1918.

Die Bekämpfung der Malariamücken in den Reisfeldern.

Von

Stefan Konsuloff,

Privatdozent an der Universität Sofia.

Mitglied des Inspektorats zur Bekämpfung der Malaria in Bulgarien.

Eine längst bekannte Tatsache ist, daß die Malaria in den Gegenden, wo der Reisbau viel betrieben wird, stark verbreitet ist. In dem Ersten Internationalen Reisbaukongreß zu Novara, 1902, bestimmt Del Bono die Beziehungen zwischen der Malaria und dem Reisbau folgendermaßen: „L'influenza, che ha la risaia sulla malaria, è conosciuta da tutti: sono cosi intimamente legate tra di loro risaia e malaria da costituire una vera sinonimia." (I, S. 68.) Das ist leicht zu begreifen, wenn wir uns daran erinnern, daß die *Anopheles*-Arten, die eben die Malariaüberträger sind, für ihre Entwicklung solche stehende oder ganz langsam fließende reine Gewässer vorziehen, die voll Graspflanzen und der Sonne ausgesetzt sind. Allen diesen Bedingungen entsprechen am besten die Reisfelder, wo der Mensch selbst dafür sorgt, daß das Wasser den ganzen Sommer reichlich vorhanden ist, damit während der Trockenperiode die Reisfelder nicht austrocknen. Das geschieht aber mit vielen anderen Brutplätzen von *Anopheles*. Im zweiten Internationalen Reisbaukongreß zu Mortara äußerte sich der bekannte italienische Zoologe Grassi folgendermaßen über die Lebensbedingungen, die die Reisfelder den *Anopheles*larven bieten: „... la risaia, sia essa valliva o stabile, o a vicenda, costituisce l'ambiente più favorevole che si possa imaginare per la moltiplicazione degli Anofeli. Essa-se mi è lecita la frase, può considerarsi il vero paradiso degli Anofeli..." (S. 128.)

Die Frage der Bekämpfung der *Anopheles*larven in den Reisfeldern hat für die Zoologen das größte Interesse, weil der Reisbau, wenn auch für die Volksgesundheit sehr schädlich, für die Volkswirtschaft außerordentlich wichtig ist: durchschnittlich werden auf der ganzen Erde jährlich 70000000 Hektar mit Reis gebaut bei einer Produktion von 120000000 Tonnen. In Europa wird der Reis in Spanien, Italien, Macedonien und Süd-Bulgarien angebaut. Und, mangels einer Bekämpfungsmethode gegen die Malariagefahr, hat man sich damit begnügt, den Bau der Reisfelder nur in einer bestimmten Entfernung von den Städten und Dörfern zu erlauben. Auf diese Weise wird die Gesundheit der Einwohner gewissermaßen geschont.

Die Versuche, die *Anopheles*larven in den Reisfeldern durch ihre Naturfeinde zu vertilgen, wie z. B. durch manche Fischarten, führten zu keinem praktischen Erfolg. Sonstige Mittel, die hie und da bei der Mückenbekämpfung in Anwendung kommen, erweisen sich als ganz unbrauchbar in den Reisfeldern. Das einzige Mittel, das eventuell praktische Anwendung finden könnte, ist das Trockenlegen der Reisfelder für kurze Zeit einige Mal in der Saison. Die Vorversuche wurden von Celli und

Casagrandi (6) gemacht, aber mit ganz negativen Resultaten. Diese Forscher hatten die Widerstandskraft der Larven untersucht, die aus der folgenden Tabelle ersichtlich ist.

Tabelle III (nach Celli). Widerstandskraft der Larven und der Puppen (gen. *Culex*) gegen äußere Einwirkungen.

Agentien	Längste Lebensdauer der Larven	Puppen
Austrocknung bei 20°	6 Tage	Überleben
„ bei 32—35°	4 „	—
„ „ 37—40°	2 Minuten	2 Minuten
Sehr trockener Boden	—	Entwickeln sich
Nasser Boden	147 h	„

Celli zieht daraus die folgenden Schlüsse: „Tabelle III zeigt, daß der Boden nicht immer wässerig zu sein braucht, um das Leben der Larven und Puppen zu sichern, daß dazu ein intermittierender Sumpfboden genügen kann. Wir haben diese Puppen in sehr trockenes Medium von Tibersand gelegt und trotzdem sind aus fast allen in kürzester Zeit sehr lebensfähige Mosquitos ausgekrochen. So auch wenn die Wässer fallen und die Ufer der Teiche oder die Gräben unbedeckt bleiben, sind die günstigsten Bedingungen zum Auskriechen der Luftmosquitos gegeben, weil die Puppen auch in vollkommen trocken gewordenem Boden sich in wenigen Tagen zu Mosquitos entwickeln. Dies muß auch in Reisfeldern der Fall sein: wenn man behufs Vornahme gewisser landwirtschaftlicher Arbeiten das Wasser ablaufen läßt, zeigen sich alsbald zahlreiche Mosquitoschwärme und auch Malariafälle. Desgleichen kommen die Larven in feuchtem Boden nicht gleich um; bei unseren Versuchen widerstanden sie gut 147 Stunden; sie können also ausharren bis sie wieder von neuem Wasser bestreicht. In nassem Terrain kommen die Larven sehr gut fort. In zu trockenem Boden kommen sie dagegen sehr bald um."

Grassi kam auch zu dem Gedanken, die *Anopheles*larven in den Reisfeldern nur durch die „intermittierende Berieselung" zu bekämpfen, verzichtete aber auf jede Untersuchung in dieser Richtung, als ihm die Ergebnisse der Versuche von Celli und Casagrandi bekannt wurden.

Anläßlich der Versuche von Celli und Casagrandi habe ich zwei Bemerkungen zu machen. 1. Diese Autoren haben nicht mit *Anopheles*-, sondern mit *Culex*larven experimentiert. 2. Die Versuche sind meistens nicht in der freien Natur, sondern im Laboratorium ausgeführt worden.

Meine Vorversuche haben mich überzeugt, daß nicht nur die Widerstandskraft der *Culex*- und *Anopheles*larven verschieden ist, sondern daß sich diese Widerstandskraft auch mit dem Alter der Larven einer und derselben Art in erheblicher Weise ändert. Die genannten Autoren haben den Widerstand der Larven nur gegenüber der Austrocknung bestimmt; in der Natur aber treten auch andere Faktoren in Wirkung, vor allem die direkten Sonnenstrahlen. Alle diese Erwägungen führten mich dazu, die Frage nochmals zu untersuchen.

A. Bestimmung der Widerstandskraft der Larven und Puppen von *Anopheles maculipennis* Meigen.

I. Widerstandskraft gegen höhere Temperatur.

Die folgenden Tabellen zeigen uns die unternommenen Versuche.

Tabelle I. Frisch aus der freien Natur gesammelte Larven und Puppen, in das Termostat bei 32° C. gelegt.

Alter	Im Wasser			Auf feuchtem Boden
	Nach 1½ Std.	Nach 5 Std.	Nach 12 Std.	Nach 12 Std.
Larven I. Alters	Lebend	Lebend	Lebend	Nur einige gestorben
Larven II. Alters	„	„	„	„ „ „
Larven III. Alters	„ [1]	„	„	Alle gestorben
Puppen . . .	„	„	Einige ausgeschlüpft, die übrigen gestorben	Einige ausgeschlüpft, die übrigen gestorben

Für die Versuche mit feuchtem Boden wurden Gläser benutzt, deren untere Hälfte mit Sand, deren obere mit Erde gefüllt war; ein Glasrohr am Rande des Glases reichte bis zum Boden und diente dazu, das Wasserniveau zu zeigen.

Tabelle II. Versuche wie bei Tabelle I, aber bei 35° C.

Alter	Im Wasser			Auf feuchtem Boden
	Nach 1½ Std.	Nach 7 Std.	Nach 24 Std.	Nach 7 Std.
Larven I. Alters	Lebend	Lebend	Lebend	Alle gestorben
Larven II. Alters	„	„	„	Alle, mit Ausnahme von 2 Individuen, gestorben
Larven III. Alters	„	Nur einige gest.	Ein Teil gest.	Alle gestorben
Puppen . . .	„	Lebend	Einige ausgeschlüpft, andere gestorben, wieder and. noch lebend	Ein Teil ausgeschlüpft, andere gestorben, nur 1 Individuum lebt noch

Tabelle III. Versuche wie bei Tabelle I, aber bei 37° C.

Alter	Im Wasser		Auf feuchtem Boden
	Nach 6 Std.	Nach 24 Std.	Nach 6 Std.
Larven I. Alters	Lebend	Alle gestorb.	Alle gestorben
Larven II. Alters	„	„ „	„ „
Larven III. Alters	Alle gestorb.	„ „	„ „
Puppen . . .	Einige gest.	Einige ausgeschlüpft, alle übrigen gestorb.	„ „

Die obigen Versuche zeigen uns:

1. daß im Wasser, dessen Temperatur erhöht wird, die Larven eine verschiedene Widerstandskraft haben; am wenigsten ausdauernd sind die erwachsenen Larven, die Puppen sind widerstandsfähiger;

2. daß sich auf ähnliche Weise die Larven und Puppen auch auf feuchtem Boden verhalten;

3. daß bei gleicher Temperatur die auf feuchten Boden gelegten Larven und Puppen leichter zugrunde gehen, als die im Wasser frei schwimmenden.

[1]) Nur eine Larve gestorben, wahrscheinlich nicht infolge der Temperatur.

Es wurde von manchen Autoren[1]) hervorgehoben, daß die Puppen ihre Entwicklung beschleunigen und leichter zur Ausschlüpfung kommen, wenn sie ins Trockene gelegt werden. Das stimmt nicht ganz mit meinen Beobachtungen überein: zur Ausschlüpfung auf feuchtem Boden kommen nur diejenigen, die auch im Wasser das gemacht hätten, während die jüngeren Puppen, wie die Larven, bei höherer Temperatur zugrunde gehen.

II. Eine Reihe von Versuchen wurde mit dem Zwecke unternommen, die Widerstandskraft der *Anopheles*larven im Freien zu bestimmen, wo sie der gleichzeitigen Wirkung der unvollständigen Austrocknung und der direkten Sonnenstrahlen ausgesetzt sind. Zu diesen Versuchen wurde auf sonniger Stelle in die Erde ein Glasbassin (ca. 25×50×25 cm) eingebaut und mit Erde gefüllt, bei einem Wasserniveau von 2—3 cm unter der Oberfläche. In dieses Bassin wurden dieselben Gläser mit Sand und Erde eingebaut, die auch bei den Versuchen mit feuchtem Boden im Termostat verwendet worden waren. Auf diese Weise hatte die feuchte Oberfläche der Gläser dieselbe Temperatur, wie die feuchte Erde im Bassin, die andrerseits fast dieselbe sein mußte wie die im schlammigen Boden eines entwässerten Teiches oder Reisfeldes.

Erster Versuch. 1. August, Sofia. Bei einer Lufttemperatur von 26,5° C. im Schatten um 3 Uhr nachmittags (also die Höchsttemperatur), stieg die Temperatur auf der Oberfläche des (der Sonne ausgesetzten) feuchten Bodens auf 33,2—34° C., je nachdem ob die Stelle mehr oder weniger feucht war. Am 2. August, um 12 Uhr, betrug die Temperatur auf dem feuchten Boden 30,4° bis 31,5° C. Jetzt wurden auf diesen Boden *Anopheles*larven gesetzt. Um 3 Uhr nachmittags betrug die Lufttemperatur (im Schatten) 27,1°, auf dem feuchten Boden 34,8—35,6° C. Am 3. August morgens waren die meisten Larven schon gestorben, auch die übrigen starben während des Tages.

Zweiter Versuch. Am 5. August früh wurden *Anopheles*larven verschiedenen Alters auf den feuchten Boden gesetzt. Um 3 Uhr nachmittags hatte die Luft eine Temperatur von 31,2° C., und der feuchte Boden 34,2° C. Am Abend waren alle Larven tot, mit Ausnahme einer ganz jungen (ca. 2 mm lang), die, als frisches Wasser zugesetzt wurde, einige schwache Bewegungen machte und bald darauf starb.

Dritter Versuch. Am 5. August wurden Larven wie bei dem vorigen Versuch ausgesetzt, die aber 48 Stunden unter diesen Bedingungen gehalten wurden. Nach Verlauf dieser Zeit waren alle Larven tot.

Vierter Versuch. Am Morgen des 7. August wurden Puppen von *Culex* und *Anopheles* auf den feuchten Boden gesetzt. Um 3 Uhr nachmittags betrug die Lufttemperatur 33,7° C., die auf dem feuchten Boden 36,4—37,2° C. Schon am Abend waren alle Puppen tot.

---

[1]) Celli (6) 8,38.

Die obigen Versuche mit den direkten Sonnenstrahlen ausgesetztem feuchten Boden beweisen, daß unter diesen Bedingungen, wenigstens beim Klima in Bulgarien, alle Mückenlarven und -puppen binnen einem oder zwei Tagen zugrunde gehen. Die Temperatur des feuchten Bodens wird in der Tiefe von 1 cm gemessen; die Oberfläche selbst, worauf die Larven liegen, wird viel stärker erwärmt und das ist eigentlich die Ursache des Todes der Larven. Leider hatte ich keine feineren Apparate, um diese Temperatur zu messen.

III. Widerstandsfähigkeit gegen Austrocknung.

In Glasschalen von ca. 5 cm Durchmesser wurde auf dem Boden eine ganz dünne Schicht feuchte Erde getan. Darauf setzte ich *Anopheles*-larven vom I., II. und III. Alter, wie auch Puppen und ließ sie im Zimmer, im Schatten (Zimmertemperatur bei Tag ca. 20° C.). Bald wurde die Erde ganz trocken und bröcklich. Am nächsten Tag wurde in die Glasschalen frisches Wasser gegossen. Die jüngsten Larven (I. Alters) kamen bald auf die Oberfläche und sahen ganz normal aus. Von den Larven des II. Alters, die alle lebendig waren, blieben viele am Boden hängen, wo sie mit ihren reichlichen Borsten festgeklebt waren, konnten sich nicht rechtzeitig losmachen und erstickten infolgedessen. Von den Larven des III. Alters konnten sich nur wenige nicht befreien, alle anderen kamen munter auf die Oberfläche. Alle Puppen waren nur wenige Sekunden nach dem Zusetzen des Wassers schon ganz gesund auf der Oberfläche.

Eine andere Serie von solchen Schalen mit Larven und Puppen wurden 48 Stunden im Trocknen gehalten. Alle Larven und Puppen waren tot.

Eine dritte Serie von Larven wurden in mit Erde gefüllten Schalen und bei Zimmertemperatur gelassen, wobei die Erde immer feucht gehalten wurde. Nach drei Tagen waren alle Larven noch ganz munter.

IV. Ausdauer gegen Erstickung.

Um die Zeit zu bestimmen, die die *Anopheles*larven und -puppen unter dem Wasser am Boden festgeklebt leben können, wurden die folgenden Versuche gemacht. In Reagenzgläsern wurden Larven und Puppen in Teichwasser gesetzt, das mit einer Schicht von flüssigem Paraffin bedeckt wurde, das auf sie nicht vergiftend wirkt, aber sie von der Luft vollkommen abtrennt. Die Resultate sind aus der Tabelle ersichtlich.

Tabelle IV.

Alter		Nach 15 Min.	Nach 30 Min.	Nach 45 Min.	Nach 60 Min.	Nach 300 Min.
Larven	I. Alters	Lebend	Lebend	Lebend	Lebend	Einige leben noch
	II. Alters	„	„	Einige gestorben	Alle gestorben	—
	III. Alters	„	Einige gestorben	Die meisten gestorben	„	—
Puppen		„	Einige gestorben	Alle gestorben	—	—

Die Larven des II. und III. Alters, die am häufigsten bei Austrocknung am Boden festsitzen bleiben, gehen also an Erstickung am leichtesten ein.

Aus allen bis jetzt angeführten Versuchen können wir den folgenden Schluß im Zusammenhang mit der Mückenbekämpfung in den Reisfeldern ziehen. Die Wirkung der direkten Sonnenstrahlen auf feuchtem Boden im Laufe eines oder höchstens zweier Tage genügt vollständig, um die Larven aller Alter und alle jüngeren Puppen zu töten. Nur die kurz vor der Ausschlüpfung befindlichen Puppen können eventuell ausschlüpfen. Die Bedingung zur praktischen Ausnutzung der direkten Sonnenstrahlen sind in Reisfeldern gegeben, weil der Reis nur in Ländern mit einem wärmeren als dem bulgarischen Klima gebaut wird, und weil andrerseits eine Entwässerung bis zu einem bestimmten Grade den Reisfeldern gar nicht schadet.

Die praktische Anwendung einer solchen Methode wurde während des Sommers 1920 in der Landwirtschaftlichen Versuchsstation zu Sadowa (Süd-Bulgarien) geprüft, wo das bulgarische Landwirtschaftsministerium mir ein Versuchsreisfeld zur Verfügung gestellt hatte.

B. Beobachtungen und Versuche in Reisfeldern.

Der Reis wird in Bulgarien ungefähr auf dieselbe Weise wie in Italien angebaut[1]). Die bulgarischen Reisfelder sind nicht dauernd; jedes Jahr werden in den Reisgebieten neue Grundstücke zum Reisbau bestimmt. Das Reisfeld wird in viele Vierecke von ca. $^1/_2$ Dekar oder in viele unregelmäßige Abschnitte von ungefähr derselben Größe zerlegt. Manche Reisbauern ebnen diese einzelnen Abschnitte genau ein, weil das das Wachstum des Reises begünstigt. Die einzelnen Abschnitte werden durch kleine Dämme getrennt. Zum Bau derselben nimmt man manchmal die nötige Erde gleich von nebenan und auf diese Weise werden neben den Dämmen 10—20 cm tiefe und 30—50 cm breite Gräben gebildet. Solche Gräben aber legen die sorgfältigen Reisbauern nicht an, weil dort der Reis in zu tiefem Wasser wachsen muß. Ein Kanal versorgt das Reisfeld mit Wasser, das durch kleine Pförtchen von einem Abschnitt in den anderen fließt, bis es endlich von einem anderen Kanal fortgeführt wird.

Die Reisfelder werden im März mit Wasser bedeckt, im September entwässert und abgeerntet. Im Laufe der Zeit vom März bis zum September werden die Reisfelder ein oder mehrmals für einige Tage entwässert, damit man sie von Unkräutern und Algen reinigen oder die Schädlinge (z. B. *Pseudopus apus*) vernichten kann.

Das Reisfeld der Versuchsstation, wo ich arbeitete, hat den beschriebenen Typus. Die Abschnitte waren nicht gut nivelliert. Die dort

[1]) Eine ausführliche Darstellung des Reisbaus in Bulgarien ist von Georgieff (8.) gegeben.

befindlichen *Anopheles*larven waren von *Anopheles maculipennis* Meigen und von *Myzorhynchus pseudopictus* (Grassi).

Erster Versuch. 21. Juli 1920. Um 7 Uhr vormittags wurde ein Stück von ca. $5 \times 1^1/_2$ m von dem übrigen Abschnitten getrennt und entwässert. Auf den feuchten Boden setze ich an fünf Stellen *Anopheles*larven von verschiedenem Alter, wie auch *Anopheles*puppen aus. Am 23. abends, also nach 48 Stunden war der Boden noch feucht. Zu dieser Zeit ließ ich frisches Wasser auf die Stellen mit Larven und Puppen, alle waren tot. Die Lufttemperatur im Schatten betrug am 22. Juli um 3 Uhr nachmittags 28,8° C., am 23. Juli 31,2° C.

In der zweiten Hälfte des Juli waren die Reispflanzen ca. 50 cm hoch und die Sonnenstrahlen konnten überall eindringen.

Zweiter Versuch. Am 23. Juli abends wurden auf eine Stelle des entwässerten Stückes Larven und Puppen gesetzt. Am 27. morgens, als ich Wasser darüber goß, tauchten sie sofort ganz munter auf die Oberfläche auf. Nach kurzer Zeit wurde das Wasser vom Boden aufgesogen und die Larven und Puppen blieben wieder auf dem feuchten Boden liegen.

Dritter Versuch. Larven und Puppen auf eine andere Stelle gleichzeitig mit denen des vorherigen Versuches gesetzt. Am 24. Juli abends, also nach 24 Stunden, waren alle tot, auch jene vom zweiten Versuch.

Lufttemperatur am 24. Juli (im Schatten, 3 Uhr nachmittags) 32,4° C.; Temperatur des entwässerten Reisfeldes 34,1—35,9° C., Wassertemperatur (an der Oberfläche) des übrigen Reisfeldes 26,9° C.

Vierter Versuch. Ein Stück von 5×1 m wurde am 24. abends entwässert und über das Ganze Larven und Puppen gestreut. Am 26. abends, also nach 48 Stunden, ließ ich das Stück von neuem bewässern: alle Larven und Puppen waren tot. Lufttemperatur am 26. Juli 34,6° C.

Fünfter Versuch. Ein ganzer Abschnitt von ca. 10:30 m wurde am 25. Juli entwässert. Infolge der Unebenheit des Bodens blieben viele kleine Pfützen übrig, von denen manche bis zum Abend Wasser enthielten. In anderen aber war das nach einigen Stunden schon verschwunden. In einer der Pfützen, die bis zum Abend voll Wasser blieb (sie war 2—7 cm tief), wurden neben den dort befindlichen Larven auch neue von verschiedenem Alter gesetzt. Um 3 Uhr nachmittags hatte das Wasser eine Temperatur von 35—37,5° C. Am Abend waren alle Larven, mit Ausnahme der jüngsten, tot.

Alle Larven, die sich in einer anderen Pfütze, deren Wasser bald verschwand, gesammelt hatten, waren am Abend auch schon tot.

Am 26. Juli beobachtete ich in einer nur 4 cm tiefen Pfütze Larven von verschiedenem Alter. Gegen 3 Uhr nachmittags hatte dieses Wasser schon eine Temperatur von 38° C. Der feuchte Boden in der Nähe maß im Schatten eine Temperatur von 31° C. und in der Sonne 38,5° C. Am Abend lagen alle Larven tot am Boden der Pfütze, mit Ausnahme der jüngsten, die noch lebten.

Sechster Versuch. 26. Juli 1920. Bei der Entwässerung eines Abschnittes blieb längs dem Scheidedamm ein Graben voll Wasser stehen, der ca. 10 m lang und 10—15 cm tief war. (Das war die Stelle, woher man Erde zum Bau des Dammes genommen hatte.)

In diesem Graben befanden sich viele *Anopheles*larven und -puppen. Die Wassertemperatur stieg an der Oberfläche bis 33,9—35° C. (je nachdem, ob die gemessene Stelle mehr oder weniger beschattet war), am Boden des Wassers betrug sie 31—32° C. Am Abend waren alle Larven und Puppen noch lebend und ganz normal.

Siebenter Versuch. Bei der Entwässerung eines Abschnittes, wo ich die Anwesenheit vieler Larven festgestellt hatte, ließ ich das Wasser durch ein dichtes Sieb fließen, um die von der Strömung mitgetriebenen Larven zu sammeln; ich fing aber keine einzige Larve. Die *Anopheles*-larven fliehen aktiv von jeder Strömung weg und verstecken sich zwischen den Pflanzen. Mit dem Sinken des Wasserniveaus sinken auch die Larven. Es kommt ein Moment, wo neben den Wurzeln fast jeder Pflanze kleine Pfützen stehen, in denen die Larven schwimmen, bis auch dies Wasser vom Boden aufgesogen wird und die Larven auf dem feuchten Boden zurückbleiben. Außerdem halten sich hie und da größere Pfützen, die nur diejenigen Larven enthalten, die sich in nächster Nähe befanden.

Aus diesen Versuchen läßt sich schließen:

1. Daß im Sommer die Wirkung der direkten Sonnenstrahlen vollkommen genügt, um alle *Anopheles*larven im Laufe eines oder höchstens zweier Tage auf dem feuchten Boden des entwässerten Reisfeldes zu töten; eine volle Austrocknung desselben ist nicht erforderlich.

2. Daß bei der Entwässerung die Larven mit der Strömung das Reisfeld nicht verlassen, indem jede Larve bestrebt ist ungefähr dort zu bleiben, wo sie vor der Entwässerung geschwommen ist.

3. Nach der Entwässerung bleiben die Larven in kleineren und größeren Pfütze am Boden stehen, wenn das Reisfeld nicht gut nivelliert ist. Die Larven in den Pfützen, die bis zur nächsten Bewässerung austrocknen, werden von den Sonnenstrahlen getötet; in den Pfützen mit 5—6 cm tiefem Wasser sterben auch alle Larven, mit Ausnahme der jüngsten. Die letzteren aber werden sicher vernichtet, wenn eine neue Entwässerung nach etwa zwei Wochen stattfindet. Nur die Larven in den Pfützen, die tiefer als 10 cm sind, können sich eventuell retten; diese Pfützen aber enthalten nicht die Larven des ganzen Abschnittes, sondern nur die Larven einer Fläche, die ungefähr so groß als die Pfütze selbst ist.

Um die Anwendbarkeit einer Methode der Larvenbekämpfung in den Reisfeldern auf Grund der obigen Schlüsse zu prüfen, wurde folgender Versuch gemacht.

Achter Versuch. Von zwei nebeneinander liegenden, 10×30 m großen Abschnitten, wurde der eine entwässert, der andere zur Kontrolle

unberührt gelassen. Bei der Entwässerung sorgte ich dafür, daß auch die größeren Pfützen abgeleitet wurden. Nach 48 Stunden ließ ich den Abschnitt wieder bewässern, indem das Wasser durch feine Siebe geschickt wurde, um das eventuelle Hineindringen von Larven zusammen mit der Strömung zu verhindern. Danach sammelte ich mit einem ca. 15 cm breiten Sieb lang der kurzen und der langen Seite des Abschnittes auf der Oberfläche die Larven. Ich erhielt das Resultat: In dem entwässerten Abschnitte 0 Larven, in dem Kontrollabschnitte 93 *Anopheles*larven, die einer Oberfläche von ca. 6 qm entsprechen, also 15—16 *Anopheles*larven auf 1 qm.

Die Anwendbarkeit einer solchen Methode wurde auf diese Weise bewiesen. Es blieb noch die Frage offen, ob sie auch während der ganzen Saison verwendbar sei, weil im Frühling und im Herbst die Sonne nicht so stark ist und außerdem im Spätsommer die Reispflanzen so dicht wachsen, daß sie den feuchten Boden des Reisfeldes sehr beschatten.

Um diese Frage zu klären, unternahm ich auch im September Versuche.

1. September 1920. Das Reisfeld war dicht bewachsen, die Reispflanzen trugen Ähren. Anstatt einen Kontrollabschnitt zu benutzen, bestimmte ich die Larvenmenge des Versuchsabschnittes selbst von der Entwässerung und zwar auf die schon beschriebene Weise. Auf einer Fläche von ca. 6 qm wurden 189 *Anopheles*-, 51 *Culex*larven, wie auch 5 Puppen gesammelt, d. h. mehr als 30 *Anopheles*larven auf einem Quadratmeter Oberfläche. Diese große Zahl der Larven ist leicht zu erklären, wenn wir uns daran erinnern, daß sich im Juli hauptsächlich noch die zweite Generation entwickelt, im September aber die dritte kommt, die in den Reisgebieten viel zahlreicher als die zweite ist.

Am 1. September abends wurde der Abschnitt entwässert. Infolge der ungenügenden Nivellation blieb am unteren Ende des Abschnittes eine Pfütze stehen, die nicht entwässert werden konnte. In der Nacht zum 2. September, wie auch in der Nacht zum 4. September fiel ein starker Regen. Am 4. September wurde das ganze Wasser der zurückgebliebenen Pfütze nach Larven untersucht und ich fand dort 9 *Anopheles*- und 13 *Culex*larven, wie auch 5 *Anopheles*- und 11 *Culex*puppen. Am 5. September abends wurde der Abschnitt wieder bewässert, und zwar führte ich das Wasser durch ein feines Sieb. Dann untersuchte ich die Oberfläche genau so wie vor der Entwässerung nach Larven. Resultat: auf 6 qm Oberfläche 1 ganz junge *Anopheles*larve und 3 *Culex*larven.

Das zeigt uns, daß auch im Herbst, wo die Reisfelder ihr höchstes Wachstum erreichen, sogar auch bei regnerischem Wetter, die Wirkung der Sonnenstrahlen auf dem feuchten Boden immer noch stark genug ist, um die *Anopheles*larven zu töten. Es dürfte sich als notwendig herausstellen, die Reisfelder anstatt zwei Tage, bei ungünstiger Witterung etwas länger ohne Wasser zu halten. Es scheint, daß die Widerstandskraft der

Culex- und *Anopheles*larven nicht gleich ist; glücklicherweise aber sind eben die letzteren empfindlicher.

Daß man auch im Frühling die Vernichtung der *Anopheles*larven in den Reisfeldern erzielen kann, geht aus folgenden Gründen leicht hervor. Im Frühling wird der Boden der Reisfelder noch gar nicht beschattet, und die Wirkung der Sonnenstrahlung ist, bei gleicher Temperatur, stärker als im Sommer oder im Herbst. Andrerseits ist schon zu Anfang Mai, wo man mit der Vernichtung der Larven beginnen soll, die Temperatur, also auch die Stärke der Sonnenstrahlen, nicht niedriger als im September. So hatte z. B. in Sadowa, wo die angeführten Versuche gemacht wurden, die Luft im Schatten um 3 Uhr nachmittags zu Anfang Mai und Anfang September 1920 folgende Temperaturen:

Im Frühling:		Im Spätsommer:	
1. Mai 1920	24° C.	1. September	25,8° C.
2. Mai 1920	24,8° C.	2. September	26° C.
3. Mai 1920	25,8° C.	3. September	28° C.
4. Mai 1920	27,8° C.	4. September	25,4° C.
5. Mai 1920	27° C.	5. September	25,6° C.

Auf Grund der bisher angeführten Versuche und Beobachtungen können wir folgende Methode zur Bekämpfung der *Anopheles*larven in den Reisfeldern aufstellen.

Von Ende April bis Mitte September sind die Reisfelder zweimal monatlich für kurze Zeit zu entwässern, wobei eine vollständige Austrocknung des Bodens nicht erforderlich ist. Bei der Entwässerung sollen einige Regeln beobachtet werden und zwar:

a) Man muß nicht einzelne Stücke von einem Reisfeld, sondern ganze Reisfelder oder sogar Gruppen von solchen gleichzeitig entwässern, die von einem gemeinsamen Kanal mit Wasser versorgt werden. Wenn man kleine Stücke entwässert und ganz in der Nähe solche voll Wasser bleiben, geht die Entwässerung sehr schwer vor sich.

b) Die Absperrung findet am besten abends statt, damit sich in der folgenden Nacht das Feld entwässert. So können die Sonnenstrahlen des nächsten Tages sofort auf den feuchten Boden wirken. Das Zulassen des Wassers soll ebenfalls abends geschehen, weil die Nacht gar nicht zur Tötung der Larven hilft, es den Pflanzen aber besser bekommt, wenn sie eine Nacht früher unter Wasser gelegt werden.

c) Das Wasser ist zweimal monatlich abzusperren, aber nicht immer für dieselbe Zeit. Eine Entwässerung im Sommer für einen oder zwei Tage, im Herbst für 3 Tage und im Frühling für vier Tage genügt vollständig, um die Larven zu töten. Da man aber nicht darauf zählen kann, daß überall die volle Entwässerung gleich rasch vor sich geht, ist es empfehlenswert, diese Zeiträume zu vergrößern. Man kann sich einstweilen an den folgenden Plan halten (Vorläufig nur für Südeuropa gültig).

Im April	1	Entwässerung	von	5	Tagen	. . . . .	5	Tage
„ Mai	2	Entwässerungen	von je	4	Tagen	. . . .	8	„
„ Juni	2	„	„ „	4	„	. . . . .	8	„
„ Juli	2	„	„ „	3	„	. . . . .	6	„
„ August	2	„	„ „	3	„	. . . . .	6	„
„ September	2	„	„ „	4	„	. . . . .	8	„
							41	Tage.

Da die Entwicklung der Larven sich in ungefähr einem Monat vollzieht, wird jede Larve eventuell zweimal der tötenden Wirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt, und wenn sie sich das erstemal zufällig gerettet hat, wird sie das zweitemal vernichtet.

Zur Entwässerung soll man womöglich sonnige, sogar windfreie Tage auswählen; damit ist die Vernichtung der Larve sicherer. Eine Aufschiebung der Entwässerung für einige Tage infolge ungünstigen Wetters hat keine schlechten Folgen, weil bei kühlem Wetter auch die Larvenentwicklung verlangsamt wird.

Eine Vorbedingung zur Anwendung dieser Methode ist die Nivellierung der Reisfelder, die auch aus rein landwirtschaftlichen Gründen erforderlich und bei allen gut gebauten Reisfeldern bereits durchgeführt ist. Wenn der Boden der Reisfelder sehr uneben ist, können bei der Entwässerung tiefe Pfützen zurückbleiben, in denen die Larven nicht zugrunde gehen. In diesem Fall wird die Vernichtung der Larven des Reisfeldes nicht eine vollständige. Wie schon erwähnt, vernichtet man in diesen Fällen auch alle Larven, die sich über den entwässerten Stellen befanden, sicher, und in die zurückgebliebenen Pfützen retten sich nur jene Larven, die im Momente der Entwässerung ganz in der Nähe waren.

Eine zweite Bedingung für den Erfolg ist ein gutes Kanalsystem, das keine Teiche oder Tümpel auf seinem Wege bildet. Die Ränder der Kanäle selbst sind auch gute Brutplätze für die Anophelinen. Deshalb braucht das Kanalsystem periodische Entwässerungen zur Tötung der Larven, die sehr unvollkommen sein wird, wenn auf dem Wege der Kanäle stehende Gewässer vorhanden sind.

Die Entwässerung der Reisfelder für einige Tage zweimal monatlich übt keine schädigende Wirkung auf das Wachstum der Pflanzen aus; das wurde von allen Autoren hervorgehoben, auch von allen praktischen Reisbauern, die ich danach fragte, bestätigt.

Die beschriebene Methode ist vorläufig in Europa anwendbar, wo in den Reisfeldern hauptsächlich Larven von *Anopheles maculipennis* (Meigen) und eventuell von *Myzorhynchus pseudopictus* (Grassi) vorkommen. In Ländern, wo sich in den Reisfeldern andere Anophelinenlarven entwickeln, muß zuerst eine Prüfung der Widerstandskraft derselben stattfinden, damit festgestellt wird, ob die Methode auch dort in Anwendung kommen kann.

Zusammenfassung.

1. Der Widerstand der Anophelinenlarven gegen Austrocknung und gegen höhere Wassertemperatur (wie auch von anderen Autoren schon festgestellt), ist so groß, daß man auf diesem Wege zu einer praktischen Methode der Bekämpfung derselben in den Reisfeldern nicht kommen kann.

2. Die Wirkung aber der direkten Sonnenstrahlen auf die auf feuchtem Boden befindlichen Larven von Anophelinen genügt, um sie bald zu töten. In Bulgarien ist im Sommer dazu nur ein Tag notwendig.

3. Die Versuche, die in der Landwirtschaftlichen Versuchsstation in Sadowa (Südbulgarien) 1920 unternommen wurden, führten zu dem Ergebnis, daß die kleine Widerstandskraft der Larven in dieser Beziehung zu einer Bekämpfungsmethode ausgenutzt werden kann, weil die Reisfelder ohne Wasser (aber mit feuchtem Boden) viel länger unbeschädigt bleiben. Eine kurze Beschreibung einer solchen Methode wurde gegeben.

4. In Südbulgarien wie auch in Südeuropa kommen in den Reisfeldern hauptsächlich die Larven von *Anopheles maculipennis* (Meigen) und eventuell von *Myzorhynchus pseudopictus* (Grassi) vor. Gegen diese Larven ist die Methode anwendbar. In anderen Ländern wird eine Prüfung der Widerstandskraft der Larven notwendig sein, wenn sie zu anderen Mückenarten gehören.

Literatur.

Atti, del. 1° Congresso risicolo internazionale. Novara, 17. 18. 19. novembre 1901.
— — del, 2° Congresso risicolo internazionale. Mortara, 1. 2. 3. ottobre 1903.
— — del, 3° Congresso risicolo internazionale. Pavia, 27. 28. 29. ottobre 1906.
Blanchard, R., Les Monstiques. Histoire naturelle et médicale. Paris 1905.
Capellani, An., La risaia.
Celli, Angello, Die Malaria nach den neuesten Forschungen. Berlin-Wien 1900.
Crespin, J., Précis du paludisme. Paris 1905.
Georgieff, Assen, Die Reiskultur in Bulgarien. Inaugural-Dissertation. Leipzig 1909.
Grassi, B., Die Malaria. II. Aufl. Jena 1901.
Kerschbaumer, Fr., Malaria, ihr Wesen, ihre Entstehung und ihre Verhütung. Wien und Leipzig 1901.
Krumpholz, J., Der Kampf gegen die Malaria. Pola 1902.
Kyramer, H., Mamepiaebe no oemleubevou nemmopin konapobr. (Uzb. Moek. C. X. Usseum; VII, 1 Moekba 1901).
(Kulagin, N., Materialien über die Naturgeschichte der Stechmücken. [Mitteilungen des Moskauer San. Hyg. Instituts. Moskau 1901. Bd. VII. H. 1.])

Bulgarische Schriften.

Dospewsky, St., Untersuchungen über die Reiskultur in Italien und bei uns Plordir 1912.
Prantschoff, A. G., Über die Malaria. Sofia.
Christoff, S., Über den Reis, seinen Anbau und die Hygiene der Reisfelder. Plordir 1888.
Erste Konferenz über den Reisbau. Plordir, 6.—10. März, 1908. (Ausgabe der Handelskammer. Plordir 1908.)
Landwirtschafts-Meteorologisches Bulletin. (Ausgabe der Bulgarischen zentralen meteorologischen Station, Sofia.)

Weiteres über den indischen Nashornkäfer.[1]
(Oryctes rhinoceros L.)

Von

Karl Friederichs und **Ernst Demandt.**

(Mit 3 Tafeln und 5 Abbildungen im Text.)

In der Monographie von 1919 ist die verschiedene Intensität, mit der die Nashornkäfer im näheren Orient (Ceylon, Ostafrika) einerseits, im fernen Orient andrerseits die Kokospalmen angreifen, gezeigt worden; Einzelheiten über den Angriff auf die Palme in Samoa aber wurden nicht gegeben. Das soll zunächst nachgeholt werden. Dabei wird als das „Herz" der Palme bezeichnet: der Vegetationspunkt, die innersten Blattknospen, ein kleiner Kegel, der sich nicht weiter abschälen läßt, die Endspitze des Stammes also, nicht etwa der untere Abschnitt des Herzblattbündels, das was man sonst unter dem Namen „Palmkohl" kennt. Unter „Herzblättern" sind zu verstehen: noch nicht entfaltete Blätter; in Abb. 46 sind deren 5 Stück vorhanden; sie bilden zusammen das sogenannte Herzblattbündel.

Die Palme wird in jedem Alter angegriffen. Selbst vierteljährige Palmenpflanzen, kaum meterhoch, fällt der Käfer an, wenn er nichts besseres findet, und zerstört ihr dünnes Blätterbündel bis tief in die noch an der Pflanze haftende Nuß hinein.

[1]) Vgl. Beiheft 4 dieser Zeischrift (1919): K. Friederichs, Studiem über Nashornkäfer als Schädlinge der Kokospalme. In Anmerkungen darin auf S. 10 und 15 wurde gesagt: „Doch befinden sich in Samoa noch die Protokolle über eine Reihe von Beobachtungen, die hoffentlich später zur Ergänzung werden dienen können." Dieselben sind dann 1920 nach Deutschland gelangt, vervollständigt durch Untersuchungen, die der Assistent E. Demandt, jetzt landwirtschaftlicher Sacherständiger in Pasoeroean (Java), von 1913 ab im Auftrage hinzugefügt hatte, da er sich länger als K. Friederichs in Samoa befand. — Man kann gegen die Veröffentlichung einwenden, daß koloniale Fragen für uns kein Interesse mehr hätten, u. E. zu Unrecht, denn es wird bald wieder in großen Teilen der Welt deutsche Pflanzer geben; auch ist die Ökologie des Nashornkäfers an sich wissenswert wie jede andere Frage der Ökologie. Und überdies gilt es, den kolonialen Gedanken bei uns wachzuhalten. — Dem Kolonialwirtschaftlichen Komitee (Wirtschaftlicher Ausschuß der Deutschen Kolonialgesellschaft) sei wärmster Dank ausgesprochen für einen Geldbetrag, durch den die Herstellung der Tafeln ermöglicht wurde.

Hochstämmige Palmen oder solche, die begonnen haben einen Stamm zu bilden, werden durch die Blattstiele angebohrt. Vermieden werden die trockenen, losen Blattscheiden. Trifft der Käfer beim Bohren auf solche, so wird er dadurch vom Wege abgelenkt; sie vermögen ihm ja keine Nahrung, keinen Saft zu bieten. Es kommt vor, daß er sich in

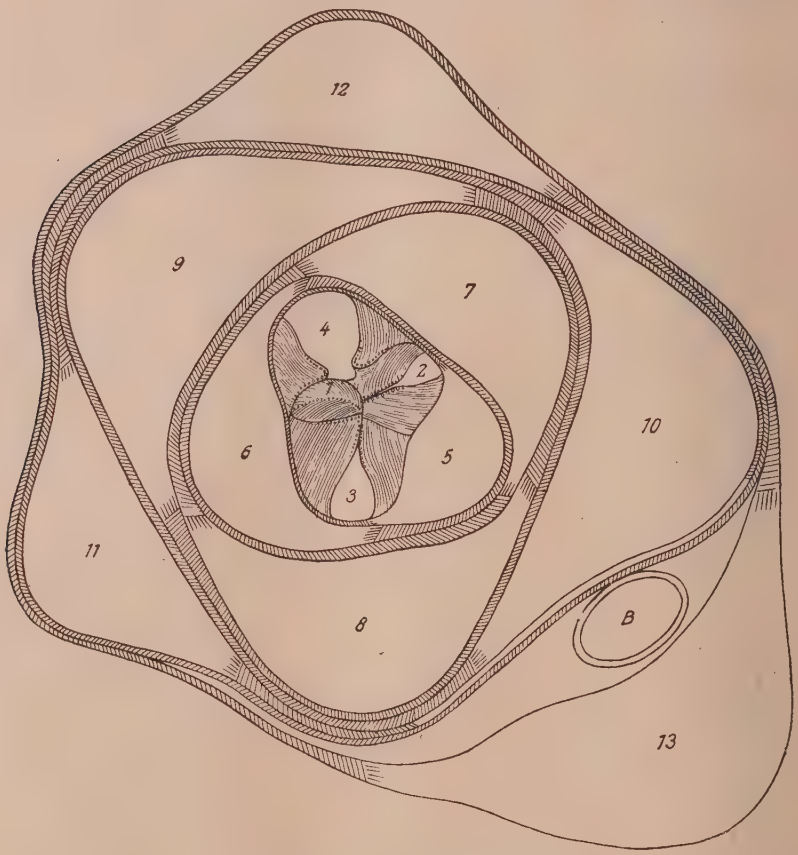

Abb. 46. Querschnitt durch das innere Blattbündel einer 10jährigen Kokospalme, etwa 30 cm über dem „Herz". 1—4: schlummernde Herzblätter; 5 u. 6: geöffnete Herzblätter; 7—13: voll entfaltete Blätter. B: schlummernde Blüte.

ihnen fängt, indem seine zackigen Beine sich in dem zähen Gewebe verstricken, so daß er zugrunde gehen muß. Werden die Blattscheiden abgeschnitten, so ist die Palme viel stärker der Zerstörung ausgesetzt, wie es 1913 auf den Philippinen in der Stadt Manila beobachtet wurde; die Blattscheiden sind also ein gewisser Schutz. Sind sie aber noch frisch oder fest eingepackt zwischen anderen Blattstielen, so arbeitet sich der Käfer glatt hindurch, da er Widerstand zum Anfassen findet und dahinter

wieder Nahrung erwarten darf. — Der Blattstiel wird in jeder Höhe angebohrt, vom untersten Ende bis zum Ansatz der Fiedern, d. h. soweit der Blattstiel sich eben noch an innere, jüngere Blätter anlehnt, nicht darüber hinaus, wo der Blattstiel freisteht. Löcher durch solche Teile sind älteren Datums, stammen aus der Zeit, in der die Blätter an dieser Stelle noch dem Blattbündel anlagen.

Wenn die Bohrarbeit solange dauert, daß der Blattstiel sich mit seiner inneren Fläche infolge des fortschreitenden Wachstums schon vom Blattbündel gelöst hat, ehe der Käfer die Trennungslinie überschreiten konnte, wodurch also sein Gang in der freien Luft münden würde, wenn er weiter bohrte, so verläßt er dieses Bohrloch meistens, um an einer tieferen Stelle es von neuem zu versuchen, oder aber er fährt fort im Blattstiel abwärts zu bohren, und behält Besitz von einem solchen, oft nicht gerade kurzen Bohrgang, solange das Blatt noch frisch genug ist, ihn zu ernähren.

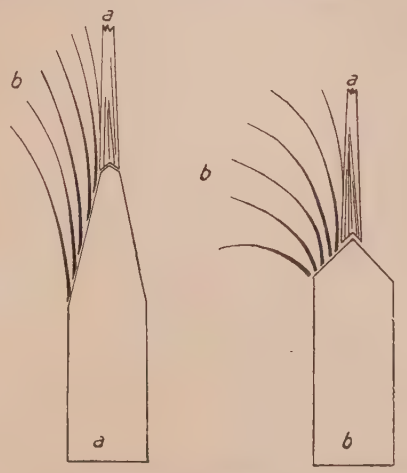

Abb. 47. Schematische Darstellung des Blattansatzes bei einer jungen (a) und einer alten (b) Palme. a: Herzblattbündel; b: entfaltete Blätter.

Man kann drei Arten des Angriffs des Käfers auf die Palmkrone unterscheiden: 1. an einer tiefer als der Vegetationspunkt (Herz) gelegenen Stelle; 2. in etwaiger Höhe desselben; 3. oberhalb des Vegetationspunktes.

1. Die Bohrgänge unterhalb des Vegetationspunktes verlaufen meist gerade, oft etwas nach abwärts, sind selten tief, dringen nach kurzer Zeit bereits ins weiche Holz der Palme und hinterlassen daselbst die in Bild 1a und 1b (Tafel III) dargestellten Höhlungen. Fällt das Blatt ab, so trocknen die Bohrlöcher aus und werden meist sehr hartwandig. So entstehen Löcher im Stamm der Palme unterhalb der Krone. Sie sind vom Käfer verursacht noch während das Blatt darüber am Stamme saß, d. h. sie sind durch den untersten Rand des Blattstieles gebohrt. Dem Leben der Palme sind diese Löcher kaum direkt gefährlich; sie mögen jedoch Angriffspunkte für andere Schädlinge werden, und es sammelt sich oft Wasser darin an. Doch reagiert die Palme dagegen durch starke Verhärtung der Wände des Loches. Derartige Bohrlöcher werden vom Käfer sehr bald verlassen; Eiablage darin ist nicht beobachtet worden.

Diese Art der Beschädigung ist verhältnismäßig selten; sie ist (in Samoa) nur bekannt von ganz jungen, höchstens bis 6jährigen Palmen. Bei diesen allein begünstigt der aufstrebende Bau der Krone, ihre flach an

das obere Stammende angelegten Blätter, die erwähnte Bohrarbeit des Käfers, wohingegen die direkt vom Stamme abstrebenden Blätter der Kronen alter Palmen den Käfer nicht an den Stamm gelangen lassen. (Abb. 47.)

2. In den allermeisten Fällen greift der Käfer die Palme in der Höhe des Herzens oder etwas oberhalb derselben an. Er beginnt auf dem glatten Rücken eines Blattstieles und bohrt in irgendeiner Richtung (ausgenommen wohl nach oben) in die Krone hinein, und zwar meistens schräg nach unten, was jedoch nicht heißen soll in der Richtung auf das Herz zu, vielmehr will er lediglich zu frischer, saftiger Nahrung gelangen. Denn es ist zu beachten, daß er nie mit großer Schnelligkeit seinen Gang bis in das innerste Blattbündel hineinzutreiben sucht. Sobald er tief genug gelangt ist, um gute Nahrung zu finden, macht er Halt, meist tagelang; wird es ungemütlich für ihn, dann bohrt er wieder ein Stück weiter.

Das ursprüngliche Fraßbild wird schnell verändert durch das nicht gerade langsame Wachstum der Palme. Das innerste Blattbündel (siehe Abb. 46, Blatt 1, 2, 3, 4) wächst mit einer Geschwindigkeit von etwa 2 cm pro Tag; je weiter nach außen, desto langsamer ist natürlich das Wachstum; Blatt 10 ist bereits ausgewachsen, schiebt sich nicht mehr nach oben. An dem Wachstum liegt es, daß man sämtliche von der Seite kommende und auf das Herz zu steuernde Bohrkanäle in den tieferen Lagen nach oben verschoben findet, und dies oft derart, daß sie von Blatt zu Blatt vollständig abgebrochen, ja untereinander verdeckt sind. So geschieht es nicht selten, daß ein in dem inneren Blattbündel, etwa in Blattstiel 5 sitzender Käfer nach einigen Tagen mit seiner Behausung soweit nach oben gewachsen ist, daß er den Rückweg verschlossen findet, da Blattscheide 6 und 7 usw. nicht so schnell weiterwachsen, daß die Bohrlöcher durch sie sich auch weiter deckten. In solchem Falle bohrt der Käfer, will er die Palme verlassen, einfach in irgend einer Richtung nach außen. Dieses Auseinanderwachsen der Teile des Bohrkanals beim tieferen Eindringen des Käfers in die Palme ist beim Suchen nach ihm sehr hinderlich. Beim Hineinfahren mit dem Fanghaken findet man meist den Bohrkanal verschlossen, und doch sitzt der Käfer wohlbehalten weiter innen, geschützt durch das Weiterwachsen der Palmblätter.

Es ist nicht beobachtet worden, daß ein Käfer sich direkt bis ins Herz der Palme, dasselbe gleichsam als Ziel betrachtend, hineingebohrt hätte, ohne daß die Palme auch sonst schon sehr beschädigt gewesen wäre. Ein Käfer, der in der Höhe des Herzens seitwärts angefangen hat zu bohren, ist nach 2—3 Wochen mit den inneren Blättern des Blattbündels schon an das Tageslicht gewachsen. Bild 2 (Tafel III) verdeutlicht dies, es stellt Teile des inneren Blattbündels dar, mit einem Bohrloch, das ca. 12 cm oberhalb des Herzens angesetzt war. Bild 2a zeigt dieses Bohrloch beim Durchgang durch etwa Blatt 8 nach der Abb. 46, 2b das Bohrloch zwei Blätter tiefer nach innen, also in Blatt 6, 2c nochmals tiefer (Blatt 5).

Je mehr nach innen, desto höher hat sich das Bohrloch geschoben, so daß der Gang in eine ganze Anzahl sich nicht mehr aneinander anschließender Teile zerlegt ist. Der Unterschied in der Höhe des Bohrloches in 2a gegenüber dem in 2b beträgt nur 2 cm, der zwischen 2b und 2c aber schon 22 cm, und durch das Bohrloch c sieht man, daß sich das Herzblattbündel noch weiter nach oben geschoben hat, so daß der Bohrgang bereits durch die Fiedern der Herzblätter hindurch ans Tageslicht gekommen ist. — Bei äußeren Blättern kann man denselben Hergang verfolgen, und Bild 3 (Tafel IV) stellt dar, wie ein solcher Bohrgang in den Fiedern des Herzblattbündels endigt.

3. Greift der Käfer die Palme weit oberhalb des Herzens an, so ergibt sich ein etwas anderer Verlauf. Solche Bohrgänge führen abwärts; sobald der Käfer die Mittellinie der Krone erreicht, hat er die Neigung, derselben zu folgen und senkrecht nach unten zu arbeiten. Bild 4 (Tafel IV) zeigt den Querschnitt eines inneren Blattbündels ca. 30 cm oberhalb des Herzens. Bis ins Herz hinab reichen diese Bohrgänge selten, aber wenn Fäulnis hinzukommt, so können auch die inneren Herzblätter faulen, und es kann dadurch der Tod der Palme eintreten.

Mit Bezug auf die in der Monographie erwähnten Verschiedenheiten des Angriffes auf die Palme im näheren und im fernen Orient ist zu sagen, daß in Ceylon (und vielleicht in Vorderindien, wo ich nur flüchtige Beobachtungen gemacht habe) sowie in Afrika nur die zu 3 angeführte Art des Angriffes erfolgt, mit der Maßgabe, daß der Bohrgang weit oberhalb des Herzens zu endigen pflegt, im ganzen fernen Osten dagegen wie in Samoa alle drei Arten des Angriffes vorkommen, so daß der Käfer dort viel gefährlicher auftritt als in Ceylon und als seine Gattungsverwandten in Ostafrika. Auch in den letztgenannten Ländern aber kommt hinzu der Angriff auf junge Palmen ohne Stamm, der auf mannigfache Art erfolgt und wenigstens in Afrika langes Siechtum häufig bewirkt und selbst den Tod der Palme zur Folge haben kann. Genaueres ist darüber in der Monographie gesagt, aus der auch zu ersehen ist, daß der Tod der Palme in Afrika nur selten und in Ceylon wohl überhaupt kaum jemals die Folge ist. Ganz anders im fernen Orient. Wie wird nun also die Palme dort durch den Käfer mehr und mehr geschädigt und schließlich zugrunde gerichtet?

Bohrlöcher durch die Blattstiele schon entfalteter Blätter sind ohne direkten Schaden für die Palme, nur ist es von Nachteil, daß diese Blätter bei stürmischem Wetter an den Bohrstellen leicht abbrechen, bevor sie dem Stamme voll gedient haben. Tiefergehende Bohrgänge zerstören zunächst die schlummernden Blütenstände, ein Bohrloch vernichtet eine ganze Traube (Bild 5, Tafel IV). Dies hat ein gewisses Nachlassen der Fruchtbarkeit zur Folge. Bohrlöcher, die bis in die Nähe der Kronenachse dringen, zerschneiden, wenn sie reichlich hoch über dem Vegetationspunkt dort anlangen, die noch zusammengefalteten Blattfiedern der Herzblätter, und

so entstehen die bekannten dreieckigen Ausschnitte an den Blättern, die sich beim Entfalten zeigen. Gefahr für das Leben der Palme bedeutet alles Bisherige nicht. Durchschneidet aber der Käfer auch noch Blattrippen von Herzblättern, dann entsteht später ein verkümmertes, verkrümmtes Blatt (Bild 7, Tafel IV). Werden mehrere Blätter davon betroffen, so leidet die Palme sehr, sie kann sich aber trotzdem leicht wieder erholen.

Schreitet das Werk der Zerstörung in dieser Weise fort, dann hat schließlich die Palme nur noch zerfetzte und verkümmerte Blätter, die, da unentwickelt und am Stiel durch Fäulnis von den Bohrlöchern aus beschädigt, meist vorzeitig eintrocknen. Die Palme trägt keine Nüsse mehr, ihr Wachstum ist beinahe vollständig gehemmt, die Funktionen der Blätter sind bis auf ein Mindestmaß herabgesetzt. Dies ist das Bild einer schwer beschädigten Palme, die nur bei bedeutendem Nachlassen der Angriffe sich langsam, vielleicht erst im Laufe eines ganzen Jahres, wieder erholen kann.

Wenn aber die Angriffe nicht nachlassen, sondern die Bohrlöcher sich häufen, so werden diese zugleich auch größer, weil oft mehrere Käfer ein Loch besuchen. Und nun tritt der Fall ein, daß in der Kronenachse, im Herzblattbündel, also oberhalb des Herzens eine größere Höhlung entsteht (Bild 6 b, Tafel IV). Dieser mittlere Teil der Krone ist der letzte Angriffspunkt, wenn alles andere schon sehr beschädigt ist (wie bei der Palme des Bildes 8 [Tafel V]). Von hier aus schreitet die Zerstörung durch Fäulnis in 9 von 10 Fällen, selten durch weitere Bohrarbeit nach unten, fort. Die Palme ist wohl immer verloren schon dann, wenn etwa 30 cm oberhalb des Herzens das Herzblattbündel (Abb. 46, Blatt 1—4) derart durchschnitten ist, daß Fäulnis einsetzen kann.

So sind die meisten abgestorbenen Palmen vernichtet worden, je nach der Häufigkeit der Angriffe in Wochen oder in Jahren. Viel, viel seltener sieht man, daß ohne jede Zerstörung der äußeren Krone das Herzblattbündel zerfressen und natürlich auch so die Palme vernichtet wurde. — Man beachte also, daß nicht das Herz der Palme angegriffen werden muß, damit der Baum stirbt. Es genügt vielmehr, daß etwa 30 cm, mitunter sogar daß 40 cm, höher ein größeres Loch durch das innere Blattbündel entsteht, das der Feuchtigkeit und der Fäulnis Zutritt gestattet, und das Schicksal der Palme ist in den allermeisten Fällen besiegelt. So verhält es sich jedenfalls in Samoa. Eintrocknen der verkümmerten und zerfetzten Palmenblätter, zusammenkommend mit dem Ausfaulen des Herzblattbündels, beides infolge von meist sehr zahlreichen und immer erneuerten Fraßstellen des Käfers töten die größte Mehrzahl der in Samoa verlorengehenden Palmen.

Noch zwei Beispiele zur Erläuterung: Die Palme des Bildes 8 ist in ihren beklagenswerten Zustand im Laufe etwa eines halben Jahres geraten, d. h. seitdem stärker angegriffen worden. Die äußersten Blätter (die man der Deutlichkeit halber vor Aufnahme des Bildes weghieb), waren schon zu alt, als daß der Käfer sie hätte angreifen können. Eine

solche 25jährige Palme hat bis zu 36 Blätter, davon kommen für den Käfer jedoch nur die inneren 15 Stück in Frage. Ungefähr jeden Monat fällt ein welkes Blatt ab, im selben Zeitraum ist dementsprechend ein neues nachgetrieben worden. Es handelt sich hier um einen starken, immer zunehmenden Angriff durch viele Käfer; die Palme stand am inneren Rande einer schwer befallenen, an eine junge Kakaopflanzung angrenzenden Kultur (Bild 9 [Tafel V]). Im einzelnen ist ihr Krankheitsbild folgendes: Durch vielfaches Anbohren der Krone sind die Blätter vollkommen zerfetzt und verkrüppelt, und die Herzblätter derart mitgenommen worden, daß sie sich nicht mehr haben entfalten können. Die Käfer haben sich dann immer tiefer ins Innere begeben und den Herzblattkegel nach unten zu angebohrt; die Wirkung zeigt Bild 6. Hier saßen die Käfer immerhin noch etwa 18 cm oberhalb des Herzens; trotzdem mußte die Palme bereits als unrettbar verloren gelten, da das Herzblattbündel bereits angefault war. Dieser Krone wurden 12 Käfer entnommen, 5 ♂♂ und 7 ♀♀.

Geht durch plötzliches starkes Auftreten des Käfers die Zerstörung noch rascher vor sich, dann ergibt sich ein Zustand, in dem manche der Palmen des Bildes 9 sich befinden: Ehe die äußeren gesunden Blätter abfallen konnten, ist bereits der ganze innere Teil der Krone zerstört und das Verderben über die Palme hereingebrochen. Ein derartiger Befund ist immer ein Anzeichen höchster Gefahr für die weitere Umgebung des betreffendes Ortes.

Die Größe des Käfers. Riesen von 57 mm Länge, wie sie noch 1912 in Samoa auftraten, sind später nicht mehr gesehen worden. Zwerghafte Exemplare (kleiner als 30 mm) sind in den Jahren 1913—14 etwa 3 Stück angetroffen worden.

Ende 1916 war die Durchschnittslänge der Käfer folgende:

1. Vaitele (nicht sehr weit von Apia):

Durchschnittliche Länge der ♂♂, gemessen an 230 Stück: 42,6 mm
„ „ „ ♀♀, „ „ 227 „ 41,0 „

Die durchschnittliche Länge dieser Käfer betrug also 41,8. Sie waren ohne Auslese gesammelt, und zwar meist aus den Kronen der Palmen. ♂♂ und ♀♀ wurden hier in ungefähr gleicher Anzahl gefunden.

2. Mulifanua (am Westende der Insel):

1. Sendung:	durchschnittliche Länge	von	123 ♂♂:	38,8 mm
	„	„	52 ♀♀:	38,5 „
2. Sendung:	„	„	87 ♂♂:	42,4 „
	„	„	48 ♀♀:	43,4 „
Zusammengenommen:	„	„	210 ♂♂:	40,6 „
	„	„	100 ♀♀:	40,9 „

Die durchschnittliche Länge der Käfer in Mulifanua betrug also 40,8, stellenweise nur 38,5—38,8, gegen 41,8 in Vaitele. Mulifanua war damals der Platz seines stärksten Auftretens, er ist also dort kleiner wegen Übervölkerung. Zugleich ist bemerkenswert das Zahlenverhältnis der Geschlechter:

in Mulifanua etwa doppelt so viele ♂♂ als ♀♀ gefangen, in Vaitele von beiden etwa eine gleiche Zahl, obgleich alle in gleicher Weise erbeutet wurden.

Erzeugung eines Tons durch den Käfer. Das ♂ — beim ♀ hat man es niemals gehört — läßt in sexueller Erregung (vgl. S. 5 u. 9 der Monographie) Töne hören, wobei es den Hinterleib auf und ab bewegt und gegen den Rand der Flügeldecken reibt. Der Ton ist etwas knarrend und nicht sehr laut, im geschlossenen Raum etwa 12 m weit zu hören. Aufzeichnung der Zahl der Töne (durch Striche ausgedrückt) und der Sekundenzahl der Pausen ergab folgendes Bild: ---- 6 ----- 3 ---- 12 -- 21 ---- 41 ----- 13 ---- usw. Mehr als 6 Töne unmittelbar hintereinander wurden nicht gehört. Auch sind die Pausen meistens größer als in obiger Folge: 30, 40 Sekunden bis zu mehreren Minuten. Man kommt nur selten dazu, diese Hochzeitsmusik zu vernehmen, am ehesten noch, wenn in einem Gefäß viele Käfer zusammengeschüttet sind, des Abends. Künstlich kann man beim lebenden Käfer den Ton erzeugen, wenn man die betreffende Bewegung des Hinterleibes bei ihm ausführt. Was die Dauer des Tons anbetrifft, so kommen etwa 4 Töne hintereinander ausgestoßen auf den Zeitraum einer Sekunde. Der Ton ist nicht einfach, sondern besteht aus zwei beinahe gleichlautenden Tönen, von denen aber der erstere lauter und vielleicht auch ein wenig länger ist; das Hochziehen des Hinterleibes verursacht den ersteren, lauteren Ton, mit einem zweiten, leiseren Ton geht der Hinterleib dann wieder abwärts. — Beim ♀ kann der Ton auch nicht künstlich erzeugt werden.

Nicht unähnlich dem Ton des Käfers, wenn auch viel leiser, ist das knarrende Geräusch, das eine beunruhigte Puppe hervorzubringen vermag. Vgl. 7 und 12 der Monographie, wo von der Lauterzeugung bei anderen Arten die Rede ist; später ist sie auch bei *O. rhinoceros* gehört worden.

Beobachtungen über die Fortpflanzung. Frisch geschlüpfte ♀♀ (33 Stück) enthielten ganz unentwickelte Eierstöcke. Solche, die 10 Tage älter waren (21 Stück) enthielten ebenfalls noch keine reifen Eier; die Eierstöcke waren kaum weiter entwickelt. Dagegen waren bei drei in Begattung gefundenen ♀♀ die Eier in der Entwicklung weiter vorgeschritten, zum Teil anscheinend reif (diese lagen lose in den Eileitern und ließen sich in Wasser ohne weiteres von denselben trennen).

Ob die Begattung wiederholt wird, ist nicht bekannt, dagegen kann es wohl als festgestellt gelten, daß das ♀ nur eine Fortpflanzungsperiode erlebt. Überlebte doch bei Leefmans kein ♀ die Eiablage lange, und unsere Beobachtungen stehen nicht im Gegensatz dazu. Die Legeperiode ist lang (bei Leefmans im Maximum 53 Tage); doch haben wir nur einmal Gelegenheit gehabt, sie bis zum Ende zu verfolgen (Monographie S. 9). Ein in Kopula gefangenes ♀ legte nach 10 Tagen die ersten Eier.

Wenn die Eier in faulendes Palmenholz abgelegt werden sollen, so dringt das ♀ möglichst tief hinein und sucht eine nicht zu weiche Stelle

aus, woselbst es den Bohrgang zunächst etwas erweitert. Eine größere Portion des morschen Holzes, bis zu einer Hand voll, wird zerkleinert, so daß es grobfaserig ist, und zusammengeballt. In diese Masse werden alsdann die Eier gelegt, und beim Verlassen des zu der belegten Stelle führenden Ganges derselbe mit weiterem Material vollständig zugepfropft. Die junge Larve lebt einige Zeit von dem von der Mutter vorbereiteten Mulm, später frißt sie sich ihre eigenen Gänge aus.

Die Frage, ob in Samoa stark vom Käfer beschädigte Kronen lebender Palmen regelmäßige Brutplätze seien, kann glücklicherweise verneint werden. In vereinzelten Fällen allerdings werden Oryctes-Larven darin gefunden, z. B. in einer im Stadtbezirk Apia gefällten Palme; die Larven saßen in dem herausgebohrten Mulm und Fasermaterial; schwerlich hätten sie hier ihre Entwicklung vollenden können; das vorhandene Futter, etwa 2 Hände voll, war zu wenig, um für die erst etwa 14 Tage alten Larven auf die Dauer auszureichen; es befand sich hauptsächlich zwischen den Blattstielen, also außerhalb des Bohrloches Ferner wurden mehrere Puppen eingeliefert, die in Material aus zerfaserten Blattstielen wie in einem Kokon eingebettet waren und in halbhohen (10jährigen) Palmen in den Blattwinkeln und Bohrlöchern gefunden sein sollten. Nachprüfung war nicht möglich. Dies sind Ausnahmefälle, denn bei Untersuchung von 500 Kronen gefällter Palmen in Vaitele, von denen 5% tot, 95% stark beschädigt waren, wurde keine Spur von Eiern oder Larven gefunden. Dies ist von großer Bedeutung, weil man sonst annehmen könnte, daß nicht nur tote, sondern auch absterbende Palmen bereits zur Vermehrung der Käfer beitragen.

Übrigens waren in jenen Ausnahmefällen die Palmen nur ganz leicht vom Käfer mitgenommen; die Larven hatten absolut keinen Einfluß auf den Gesundheitszustand des Baumes. — Eiablage im Bohrgang des Käfers ist also überhaupt noch nicht einwandfrei beobachtet worden. Vgl. auch Monographie S. 18, 19 und 73.

Die Dauer des Larvenlebens. Die Dauer der Entwicklung im Ei und der Puppenruhe sind seit langem bekannt, über die Dauer des Lebens als Larve dagegen hat zuerst Leefmans 1920 veröffentlicht, was er darüber in Sumatra ermittelt hat, und zwar bei Fütterung der Larven mit dem Abfall von Nipapalmen und mit gemischten vegetabilischen Abfällen. In Samoa sind 1916 und 1917 bei der Züchtung in moderndem Palmenholz Ergebnisse erzielt worden, die stark von denen in Niederländisch-Indien abweichen. In den ersten Jahren haben auch wir die Zucht in allerlei vegetabilischem Abfall versucht, z. B. in faulenden Kakaofruchtschalen oder in altem Pferdedünger, aber in derartigem Material sowohl wie in Holzmulm gingen alle Larven durch den Pilz *Metarrhizium anisopliae* oder durch sonstige Störungen ein. Die Zuchten befanden sich dabei in eingegrabenen Fässern.

Dann wurde die Züchtung in Stammstücken der Kokospalme im Freien versucht. Ein Teil wurde künstlich mit Eiern beschickt, dann in einen Drahtkäfig eingeschlossen; ein anderer Teil nach der natürlichen Belegung in gleicher Weise vor dem Eindringen weiterer Käfer geschützt. In diesem letzteren Falle konnte die Eiablage niemals ohne Öffnung der Hölzer festgestellt werden; im ersteren Falle waren die Verhältnisse keine natürlichen. Die Ergebnisse waren dementsprechend, am günstigsten noch bei einem Stamm, der bei der ersten Beobachtung 16 Larven, etwa 14 Tage alt, enthielt. Nach 4 Monaten waren noch 11 davon vorhanden,

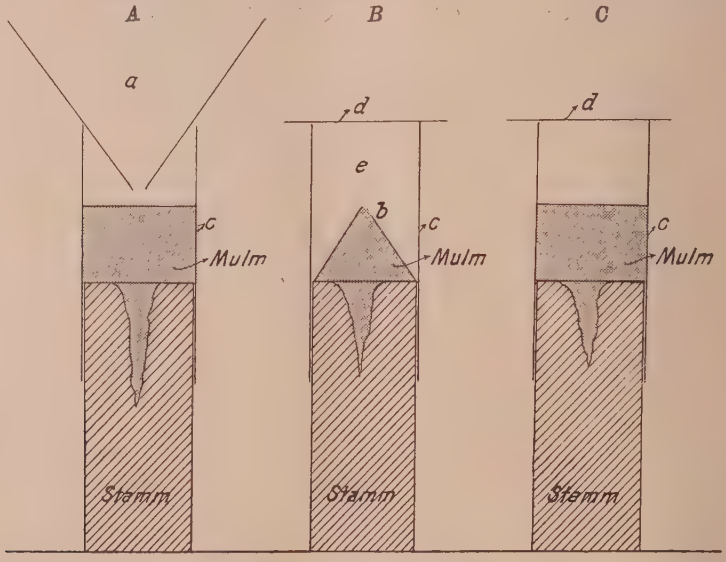

Abb. 48. Schematische Darstellung einer Vorrichtung zum natürlichen Besetzen von Palmenstämmen mit Oryctes-Eiern zur Zucht. — A Der vorbereitete Stamm mit dem Einschlupftrichter (a). B Nach dem Einschlüpfen wird der Trichter (a) entfernt und durch den Ausschlupftrichter (b) ersetzt, und die Drahthaube (c) mit dem Deckel (d) verschlossen, so daß der herauskommende ♀ Käfer in den Raum (e) gelangt, aus dem er dann nebst dem Ausschlupftrichter entfernt wird, worauf der Stamm in der Weise wie in C fertiggestellt wird. (Alles im Längsschnitt.)

alle ausgewachsen und fett. Bei der dritten Öffnung waren alle verschwunden, wahrscheinlich durch den Pilz vernichtet.

Hiernach durfte man nicht hoffen, zum Ziel zu gelangen außer bei Herstellung ganz natürlicher Verhältnisse und bei Vermeidung jeglicher Öffnung bewohnter Stämme. In dieser Weise wurde die Zucht im Oktober 1916 wieder begonnen. Dabei wurde verfahren wie folgt: Die obersten Enden von toten Palmen ($1—1^1/_2$ m lang) wurden aufrecht gestellt und entweder künstlich mit Eiern beschickt oder der natürlichen Belegung durch den Käfer überlassen. Im ersteren Falle wurden die Eier hineingetan, sobald die Stämme hinreichend angefault waren, und dann darüber zuerst eine dicht anliegende Haube aus engem Maschendraht angebracht, später die Stämme (alle zur Zucht dienenden Stämme)

ganz mit engmaschigem Drahtgeflecht bekleidet, wiewohl ein Einbohren der Käfer nur von den Stammenden her stattfindet, nicht durch die Rinde hindurch. Diese Stämme sollten öfter geöffnet werden und einen Anhaltspunkt geben, wann ungefähr auf eine Verpuppung zu rechnen sei. Zur Beantwortung der Frage nach der Dauer des Larvenlebens dienten andere Stämme, die von dem Käfer-♀ selbst mit Eiern belegt wurden. Bei diesen war die Drahthaube oben offen und mit feinem Mulm gefüllt, so daß man es bemerken konnte, sobald sich Käfer eingebohrt hatten. (Abb. 48, A.) War das der Fall, dann wurde eine besondere Vorrichtung angebracht, in der sich der Käfer fing, wenn er nach Beendigung des Fortpflanzungsgeschäftes den Weg ins Freie suchte. (Abb. 48, B.) Dabei konnte festgestellt werden, ob es sich um ein ♂ oder ein ♀ handelte. Erst wenn ein ♀ ein- und ausgegangen war, wurde der Brutstamm geschlossen (wie Abb. 48, C zeigt). Dieses Verfahren war wohl sehr umständlich und zeitraubend, ließ auch keinen genauen Schluß auf den Tag der Eiablage zu, aber es bedeutete eine Zucht unter durchaus natürlichen Verhältnissen ohne jede Störung von Ei und Larve.

Es wurden 3 Kolonien von je 6 Stämmen aufgestellt, und zwar an verschiedenen Stellen. Kolonie I und II wurden an den unten angegebenen Tagen mit je 5 Eiern beschickt, Kolonie III dem Anflug der Käfer und der natürlichen Belegung mit Eiern vorbehalten. Folgendes ist die genaue Tabelle dieser umfassenden Versuchsreihe und ihrer Ergebnisse:

Kolonie I	Beschickt am	Geöffnet am	Befund	Geöffnet am
Stamm 1	1. XI. 1916			24. III. 1917
„ 2	1. XI. 1916			24. III. 1917
„ 3	1. XI. 1916	1. III. 1917	5 Larven	24. III. 1917
„ 4	1. XI 1916			24. III. 1917
„ 5	1. XI. 1916			24. III. 1917
„ 6	1. XI. 1916			24. III. 1917

Der erste von den am 24. März geöffneten Stämmen war Nr. 3, darin waren alle 5 Larven verpilzt. Daraufhin wurde vorsichtshalber die ganze Kolonie sofort verbrannt, vorher aber geöffnet. Dabei enthielten Stamm 1, 2, 4 und 6 je 2, 2, 5 und 4 große, fette Larven; Stamm 3 und 5 waren völlig ausgefault bis unten, die 5 bezw. 4 Larven, die ersteren verpilzt, saßen am unteren Drahtnetz, vermutlich auf der Suche nach festerem Material begriffen. Bisher ist also gezeigt, daß die Larve in 5 Monaten voll erwachsen ist, aber noch keine Anstalten zur Verpuppung trifft. Allerdings scheint sie zu dieser Zeit bereits keine Nahrung mehr zu sich zu nehmen; sie sitzt in einer etwa ihrem doppelten Volumen entsprechenden rohen Höhlung in nicht zu weichem Material und ruht.

Die Kolonien II und III brachten folgende Resultate:

Kolonie II beschickt am 2. November 1916 mit je 6 Eiern.

Stamm Nr. 7	6. V. 1917	1 große Larve bemerkt, sofort wieder geschlossen.
„ „ 10	8. V. 1917	1 ♂ von 35 mm Länge (1)[1]) außen, innen 2 große Larven. Wieder geschlossen.
„ „ 8	1. VI. 1917	1 große Larve, geschlossen.
„ „ 9	29. VII. 1917	4 geschrumpfte Larven, der Verpuppung nahe.
„ „ 11	30. IX. 1917	1 ♀, 35 mm lang (2) außen, 2 Puppen; beide geschlüpft am 4 X.: ♂ 39 mm, ♀ 38 mm (3) bezw. (4).
„ „ 12	20 X. 1917	leer, anscheinend von Ameisen zerstört.
„ „ 7	16. VIII. 1917	wiedergeöffnet: Verpilzte Reste von 3 Larven.
„ „ 8	21. IX. 1917	wiedergeöffnet: 1 Puppe (5), stirbt am selben Tage ab.
„ „ 9	30. VIII. 1917	wiedergeöffnet: Verpilzte Reste von 2 Larven.

Kolonie III.

Stamm Nr.	♀ Käfer hinein am	nach Tagen	Heraus am	Befund am	
2	4. XII. 1916	15	19. XII. 1916	26. VI. 1917	Umgefallen im Erdbeben, Inhalt 16 Larven.
1	3. XI. 1916	10	13. XI. 1916	1. X. 1917	1 ♂, 36 mm (6), 1 ♂, 39 mm (7), 1 ♀, 41 mm (8) außen, sonst leer.
4	4. XI. 1916	6	10. XI. 1916	10. X. 1917	1 ♂, 36 mm (9), 1 ♂, 36 mm (10) außen, sonst leer.
5	10. XI. 1916	20	30. XI. 1916	11. X. 1917	Geöffnet: 2 Puppen; eine stirbt ab (11), die andere liefert am 17. X. 1917 1 ♀, 47 mm (12).
6	10. XI. 1916	14	24. XI. 1916	19. X. 1917	Geöffnet: beide Stämme waren vollkommen ausgefault, keine Reste von Larven vorhanden.
3	4. XI. 1916	6	10. XI. 1916		

Zu diesen Ergebnissen sind zunächst noch einige Bemerkungen zu machen: Es ergab sich im Laufe der Zeit, daß das Holz einiger Stämme zu rasch verfiel, um der vollständigen Entwicklung des Oryctes zu genügen; denn die Larve verlangt für ihre Puppenkammer ein ziemlich festes Holz, fest genug, um z. B. Ameisen widerstehen zu können. War derartiges Material nicht vorhanden, so strebte die Larve aus dem Stamm zu entkommen, und zwar ausnahmslos auf dem Wege nach unten, also auf dem Wege, der bei einem vollständigen stehenden Stamm zu festerem Holz geführt hätte. Das untere Drahtnetz setzte der Abwärtswanderung ein Ende, und die darauf sitzenden Larven fielen dann dem Pilz oder anderen Feinden zum Opfer. Ohne Zweifel kommt es auch vor, daß die Larven ihre Brutstätte verlassen, um eine andere aufzusuchen.[2]) Dieses Abwärtswandern der Larven und die mit der Zeit eintretende mangelhafte

[1]) Auf diese eingeklammerten Zahlen wird unten zur Bezeichnung jedes einzelnen gezüchteten Käfers Bezug genommen.

[2]) Vgl. die diesbezüglichen Mitteilungen von Friederichs über *O. laevigatus* in „Entom. Blätter", XV, 1919, S. 23.

Stabilität der Stämme veranlaßten die erwähnte vollständige Bekleidung derselben mit einem engmaschigen Drahtnetz.

Die Zersetzung eines alten stehenden Palmenstammes geschieht, sieht man von dem äußersten Ende ab, in der folgenden Weise: Die Borke (a) bleibt lange Zeit hart und heil, doch direkt unter ihr fault das Holz etwa 2 cm tief (b) sehr rasch; dann kommt ein stabiler, lange haltbarer Ring (c), der wieder ganz im Innern einen sofort nach dem Absterben ausfaulenden Kern (d) einschließt. Die jungen Larven sitzen in den Zonen b und d, in die der Käfer seine Eier legt. Die erwachsene Larve dringt in den harten Ring c ein und höhlt sich daselbst ihre Puppenwiege aus. Den Zugang zu derselben verstopft sie fest mit weichem Holzstoff, während sie die innere Wandung später einigermaßen glättet. Nach diesen Arbeiten ruht sie und sieht in trägem Warten der Verwandlung entgegen. Soweit unsere Beobachtungen reichen, erstreckt sich diese Ruheperiode, in der sie vielleicht überhaupt keine Nahrung zu sich nimmt, über die ganze zweite Hälfte des Larvenlebens. Sie lebt in dieser Zeit wohl nur von ihrem vorher reichlich aufgestapelten Fett, denn wenn die Zeit der Verpuppung naht, ist sie sehr leicht geworden, nicht einmal halb so schwer als zu der Zeit, da sie die Puppenwiege baute. Das die Verpuppung einleitende Einschrumpfen und die damit verbundene gelbliche Verfärbung beginnt etwa einen Monat vor der Verpuppung. Die Haltung der Larve in der Puppenwiege war in den beobachteten Fällen immer aufrecht, auf dem gekrümmten Rücken stehend; niemals wurden Larven mit dem Kopf nach unten oder auf der Seite liegend gesehen.

Der ganze Erfolg dieser Zuchten ist offenbar dem Umstand zu verdanken, daß sie vollkommen sich selbst überlassen blieben. Diejenigen Zuchten, welche einmal, sei es auch nur teilweise, geöffnet wurden, waren in 4 von 5 Fällen verloren durch das Auftreten des Pilzes. Dieser letztere macht es unmöglich, daß die Entwicklung unter den Augen des Züchters vor sich gehen könnte; daher ist die Dauer des Larvenlebens bei obigen Zuchten nicht auf den Tag genau bei dem einzelnen Tier bestimmt, aber der Durchschnitt aus den 11 gelungenen Zuchten ist der richtigen Zahl schon sehr nahe. Für die Berechnung ist noch zu bemerken, daß die Eier der Kolonie II nicht jeweils einzelnen Gelegen entsprachen, sondern nach Bedarf hier und da gewonnen wurden. Als Dauer der Entwicklung dieser Eier ist die Hälfte der gewöhnlichen Dauer, etwa 6 Tage, angesetzt worden. Nicht ohne einige Willkür konnte der Zeitpunkt der Verpuppung angesetzt werden in den Fällen, wenn das Insekt als Puppe vorgefunden wurde. In diesen Fällen wurde etwa die halbe Dauer der Puppenruhe — 10 Tage — in die Berechnung eingesetzt. Endlich fehlt auch die genaue Zahl für das inaktive Stadium des Käfers, in dem er nach dem Ausschlüpfen aus der Puppe noch kurze Zeit im Kokon verharrt. Wir haben keine Veranlassung, für Samoa eine lange Dauer dieses Stadiums anzunehmen, sondern nur wenige Tage. Es sind 3 Tage dafür

eingesetzt worden. Die so entstehenden Fehler gleichen sich wie gesagt, bei der Berechnung des Durchschnitts teilweise wieder aus, auch können sie, selbst summiert, 8—14 Tage nicht überschreiten.

Hiernach kann die Dauer des Larvenlebens wie folgt berechnet werden:

Nummer	Geschlecht bezw. ob Puppe oder Käfer	Länge in mm	Eier hineingeg. (1—5) oder vom Käfer hineingelegt (6—12) 1916	Vorgefunden als Puppe oder Käfer 1917	Entwicklungsdauer: als die Puppe gefunden wurde (Tage)	Entwicklungsdauer: als der Käfer den Kokon verließ (Tage)	Abzurechnen: für die Entwicklung im Ei (Tage)	Abzurechnen: für das Puppenstadium (Tage)	Abzurechnen: für das Verweilen d. Käfers im Kokon (Tage)	Es bleiben für die Larvenzeit (Tage)	Durchschnitt (Tage)
1	♂	35	2. XI.	8. V.	—	188	6	20	3	159	—
2	♀	35	2. XI.	30. IX	—	333	6	20	3	304	—
3	♂	39	2. XI.	4. X.	—	337	6	20	3	308	—
4	♀	38	2. XI.	4. X.	—	337	6	20	3	308	—
5	P.	—	2. XI.	21. IX.	318	—	6	10	—	308	—
6	♂	36	3.—13. XI.	1. X.	—	323—333	11	20	3	290—300	295
7	♂	39		1. X.	—		11	20	3		
8	♀	41		1. X.	—		11	20	3		
9	♂	36	4.—10. XI.	10. X.	—	334—340	11	20	3	301—307	304
10	♂	36		10. X.	—		11	20	3		
11	P.	—	10.—30. XI.	11. X	315—335	—	11	10	—	294—314	304
12	P.♀	47		11. X.		—	11	10	—		

Daraus ergibt sich, wenn wir von dem Käfer Nr. 1 zunächst absehen, eine durchschnittliche Dauer des Larvenlebens von 304 Tagen. Die ganze Entwicklungsdauer des *Oryctes rhinoceros* würde demnach in Samoa betragen:

Ei	11	(10—12)	Tage
Larve	304	(295—308)	„
Puppe	20	(20—21)	„
Ruhezeit des Käfers: (schätzungsweise)	3	3	„
	338	(328—341)	Tage

Rechnet man hinzu, daß vom Schlüpfen des ♀ bis zur Eiablage in den beiden einzigen bisher in Somoa beobachteten Fällen 69 bezw. 78 Tage vergingen (Monographie, S. 9), so käme man zu einem außerordentlich langen Entwicklungszyklus: 411 (397—419) Tage! Dazu stimmt durchaus nicht das rapide Anwachsen der Käferzahl in den ersten Jahren (1909, das als Einschleppungsjahr gilt, bis 1912). Daher ist es besonders bemerkenswert, daß bei einem unserer gezüchteten Käfer die Entwicklungsdauer nur etwa 193 Tage, die Dauer als Larve nur 159 Tage betrug. Das ist der Käfer Nr. 1, über den folgende Einzelheiten vorliegen: Am 6. Mai 1917 wurde der Stamm 7 geöffnet und darin eine noch weit von der Verpuppung entfernte Larve angetroffen, von der Untersuchung weiterer Stämme daher zunächst abgesehen. Am

8. Mai aber wurde beim Vorbeigehen an Stamm 10 zufällig gehört, daß aus diesem der zirpende Ruf eines Käfers kam, und beim Nachsehen wurde ein kleiner Käfer bemerkt, der sich heftig bemühte, zwischen Drahtnetz und Borke einen Weg nach außen zu finden. Es war ein anscheinend eben erst ausgeschlüpftes, noch helles, normal ausgebildetes, aber ziemlich kleines ♂. Die Puppenwiege war nicht mehr kenntlich, auch die Puppenhaut nicht zu finden, da der Käfer alles in seiner Umgebung kurz und klein gearbeitet hatte. Der Stamm wurde vollends geöffnet und darin noch 2 Larven gefunden, die voll erwachsen waren, aber noch keinerlei Anstalten zur Verpuppung getroffen hatten. So kritisch die Sache auch genommen wurde, so mußte man doch zu der Überzeugung kommen, daß der Käfer aus einem der am 2. November 1916 hineingegebenen Eier entstanden war. Es ist nach Lage der Dinge vollkommen ausgeschlossen, daß der Käfer später von außen durch das starke Drahtnetz eingedrungen sein könnte. Auch waren bei dem Beginn der Zucht bestimmt keine andere Larven in dem Stamm vorhanden. Das Lebensalter dieses Käfers, $\pm$ 6 Monate und 8 Tage, steht in einem auffallenden Gegensatz zu dem aller anderen Käfer, von denen keiner vor Ablauf von $\pm$ 11 Monaten schlüpfte! — Der Käfer Nr. 1 war am Ende der Regenzeit, die anderen waren am Anfang der nächsten Regenzeit fertig entwickelt. Das ruhende Stadium der Larve, das bei dem Käfer Nr. 1 weggefallen oder auf ein Minimum verkürzt sein muß, fällt also bei den anderen ganz in die Trockenzeit, während welcher die Temperatur wenigstens nachts oft recht niedrig ist (bis auf 20° herabgeht). Fest steht also jedenfalls, daß die Entwicklung sich 11 Monate und noch etwas länger hinziehen kann.

Vergleicht man die Zuchtergebnisse anderer Autoren, so stimmen die für Vorderindien geltenden Angaben von Ghosh (350 Tage Gesamtdauer, also 318 Tage Larvendauer) recht gut mit der Entwicklungszeit unserer Käfer Nr. 2—12 überein, die in Niederländisch-Indien gewonnenen Resultate von Leefmans einigermaßen mit der von Nr. 1, denn Leefmans gibt $3^1/_2$—$6^1/_2$ Monate für die Küste von Sumatra, also 5 Monate im Mittel, als Gesamtdauer an (8 Monate für 200 m Gebirgshöhe), wovon allerdings auf die Larvenzeit nur 63—126 Tage entfallen.

Aufklärung ist nur von weiteren Züchtungen in verschiedenen Ländern zu erwarten. Gewisse Anhaltspunkte für fernere Untersuchung könnte man darin erblicken, daß die Ruheperiode der Larven mit langer Entwicklungsdauer (sowohl derjenigen von Ghosh wie der meinigen) in die Trockenzeit[1]) fällt; die Eiablage war in den Anfang der Regenzeit gefallen, das Ausschlüpfen fand erst zu Beginn der nächsten Regenzeit statt. Käfer Nr. 1 war etwa am Ende der ersten Regenzeit geschlüpft. Zu

[1]) Es steht allerdings nicht fest, ob die Larven von Ghosh längere Zeit geruht haben. — Die Regenzeit dauert in Samoa von Dezember bis April, auch wohl noch bis in den Mai hinein, in Vorderindien beginnt sie (nach Ghosh) im Mai.

beachten ist hierbei auch eine vereinzelte Beobachtung, die Friederichs gegen Ende Mai 1914 bei Bombay machte, woselbst zu dieser Zeit die Trockenheit noch andauerte: eine ruhende, fast vertrocknete Larve in einem fast ganz ausgetrockneten Palmenstamm. Aber Leefmans Zuchten lassen keinen gleichsinnigen Einfluß der Jahreszeit erkennen: sie begannen (von den Zuchten im Gebirge, in Buitenzorg, abgesehen) Ende Februar (an der Westküste von Sumatra), und die Larven haben demnach, soweit ich aus der Literatur über das Klima Sumatras ersehen kann, drei mehr oder weniger feuchte Monate (März bis Mai) durchgemacht und sich alsdann in der trockeneren Zeit fertig entwickelt. Erwägt man ferner, daß nach in Europa an anderen Insekten gemachten Erfahrungen trockene Wärme die Entwicklung mehr beschleunigt, als feuchte, daß aber Feuchtigkeit und hohe Temperatur, Trockenheit und niedrigere Temperatur in den Tropenländern gleichzeitig miteinander aufzutreten pflegen, so kann man die Schwierigkeiten ermessen, die sich einer Erklärung der verschiedenen Entwicklungsdauer entgegenstellen. Dazu kommt, daß innere Ursachen (Käfer Nr. 1?) im Spiele sein mögen. Auch aus der Verschiedenartigkeit des Futters kann man bisher nichts schließen, da bei Palmenholz als Futter in Samoa sowohl lange als kurze Entwicklungsdauer beobachtet wurde, außerdem die Larven nicht die ganze Zeit hindurch Nahrung zu sich nahmen. Ghosh fütterte mit Kuhdung, und auch dabei verzögerte sich die Entwicklung, Leefmans mit Abfällen der Nipapalme und mit gemischtem vegetabilischem Abfall (Fruchtschalen, Haushaltsabfällen usw., also Kompost).[1])

Leefmans hat, als er seine Arbeit[2]) schrieb, die Monographie von Friederichs noch nicht gekannt; so mögen denn die Folgerungen, die sich aus einem Vergleich der Resultate in Samoa und in Sumatra ergeben, hier gezogen werden.

1. Der Pilz *Metarrhizium*. In Leefmans Zuchten ist dieser Pilz vielfach zerstörend aufgetreten. Versuche zur Bekämpfung sind dort nicht damit gemacht worden, und ich glaube, daß damit nichts versäumt worden ist, weil man aus den Versuchen mit diesen und anderen Insektenpilzen, die im Laufe der Jahre gemacht worden sind, das Fazit ziehen muß, daß nur da einige Aussicht auf erfolgreiche Anwendung besteht, wo der betreffende Pilz oder eine Infektionskrankheit überhaupt, die auf einen geschwächten Zustand schließen läßt, ohnehin bei den Schädlingen in der Natur auftritt; mit anderen Worten: Es kann gelingen, eine vorhandene Seuche zu steigern, aber man hat sie bisher nicht künstlich ins Leben rufen können. Man kann das aus einem genauen Studium der gesamten Literatur über Insektenpilze ersehen bezw. in manchen

[1]) Während der Korrektur lese ich in der Rev of appl. Ent. ein Referat über eine Publikation von Mackie (Philipp. Agric. Rev. X, 1917, S. 315—334), wonach auf den Philippinen eine Larvenzeit von 130—155 Tagen festgestellt worden ist. Frhs.

[2]) De Klappertor (Oryctes rhinoceros L.). — Med. Instit. Plantenziekten Nr. 41. Batavia 1920.

Fällen zwischen den Zeilen lesen.[1]) Für den Nashornkäferpilz erhellt aus Friederichs' Monographie, daß dieser Fall in Samoa vorlag, ebenso in Trinidad bei der Bekämpfung der Schaumzikade des Zuckerrohrs. Wir sind also der Meinung, daß die in Samoa gewonnenen Resultate sich anderswo nur unter besonderen, denen in Samoa ähnlichen Verhältnissen wiederholen könnten.

2. In Samoa hatten wir Veranlassung, die durch den Pilz gegebene Möglichkeit der Bekämpfung auszunutzen, schon weil die Methode der Anlockung durch Fanghaufen nicht auf eine andere Weise praktisch auszuführen war, denn das Umgraben der Haufen und Heraussuchen der Larven ist (wie früher genau ausgeführt) etwas sehr Unvollkommenes, und geeignete Gifte zur Vergiftung der Fanghaufen waren noch nicht bekannt, auch Schwefelkohlenstoff war nicht voll wirksam, überdies schwer zu beschaffen. Durch Leefmans' Versuche ist nun aber bekannt geworden, daß die Fanghaufen mit Arsenik vergiftet werden können mit dem Erfolg, daß die Brut darin fortdauernd zugrunde geht, ohne daß die Giftigkeit des Materials die Käfer von der Eiablage zurückschreckt. Unsere Versuche mit Arsenik (Schweinfurter Grün, s. „Tropenpflanzer" 1913) verliefen negativ, vielleicht deshalb, weil sie nur mit fast erwachsenen Larven angestellt wurden, während Leefmans das Gift auf die jungen Larven einwirken läßt. Wo übrigens der Pilz wirksam ist, hat er den Vorzug, etwas über die Fanghaufen hinaus zu wirken, andererseits ist aber seine Handhabung viel schwieriger.

3. Ein weiterer bedeutender Fortschritt liegt in der von Leefmans gewonnenen Erkenntnis, daß eine dünne Sandschicht, über vergrabenem Material ausgebreitet, das an sich zur Eiablage für *O. rhinoceros* geeignet wäre, diesen absolut davon zurückhält, so daß das betreffende Material dadurch unschädlich gemacht und eine Brutstätte beseitigt wird. Auf diese Weise können die meisten Brutstätten in Niederländisch-Indien ausgeschaltet werden, so daß für diese Länder hinreichende Methoden einer erfolgreichen Bekämpfung gegeben sind.

In Samoa liegt die Sache allerdings ganz anders, und zwar aus folgenden Gründen:

a) Der Nashornkäfer brütet auf den Sunda-Inseln nach Leefmans in morschem Holz im allgemeinen nur dann, wenn es Palmenholz ist. Wie es sich damit in anderen Ländern, Samoa ausgenommen, verhält, kann nicht genau beantwortet werden, da gewöhnlich nur Palmenholz durchsucht wurde. Jedoch hat Friederichs in den Malayen-Staaten, bei Kuala-Selangor, in einer jungen Kokospalmenpflanzung (vgl. S. 51 der Monographie) in einer Apiapi genannten Baumart viele Larven gefunden, und es ist nicht wahrscheinlich, daß dabei eine Verwechselung mit der (unseres Wissens nach unbeschriebenen) Larve des *Xylotrupes gideon* untergelaufen sein sollte. Jedoch ist es bemerkenswert, daß die ausgedehnten

[1]) Deutlich ausgesprochen durch F. Picard in „Annales Ecole Nat. d'Agric.", Montpellier, XIII, 1914, S. 121—248.

Neuschläge für Hevea-Pflanzungen in jener Gegend, die mit moderndem Holz bedeckt waren und deren Boden mit Wurzelstöcken angefüllt war, nur dann für die Kokospalmen als Nashornkäferbrutplatz sehr schädlich waren, wenn solche direkt benachbart standen. Die Frage, inwieweit der Nashornkäfer in anderem morschem Holz außer dem von Palmen brütet, bedarf also für andere Länder der Untersuchung; für Samoa aber verhält es sich damit so, daß es wenige oder keine Baumarten gibt, die vom Käfer bei der Eiablage gänzlich gemieden würden, zum mindesten wenn der Zersetzungsprozeß weit vorgeschritten ist. Besonders die Wurzelstöcke aller möglichen Bäume, nachdem diese gefällt worden sind, werden fast regelmäßig von Nashornkäferlarven bewohnt. Infolgedessen sind daselbst die Neuschläge eine ungeheure Gefahr für die Palmen. Und diese Brutplätze können offenbar nicht durch Bedecken mit Sand unschädlich gemacht werden.

b) Nach Leefmans (S. 53) werden auf Sumatra nur solche Materialien vom Käfer als Brutplätze benutzt, die in unmittelbarer Nähe von Kokospalmen liegen, wodurch sich seine Verbreitung außerordentlich einschränkt. In Samoa verhält sich zwar der Käfer trotz gewisser Mitteilungen, wonach Käfer und Larven volle Kilometer weit von der nächsten Palmenpflanzung entfernt gefunden sein sollen, ebenso, aber er findet in diesem kleinen Lande, von gewissen großen Kokospflanzungen abgesehen, fast überall Palmen und Brutstätten einander benachbart oder nicht allzuweit voneinander entfernt vor. Außerdem ist die in dem oftmals den Pflanzungen benachbarten Walde vorkommende Buschpalme (*Cyphokentia samoensis* Warb.) in Rechnung zu stellen. Bisher hat man die Larven allerdings nur in den Rändern des Waldes gefunden. — Dazu kommt, wenigstens nach bestimmten Richtungen hin, die ständige Verbreitung der Nashornkäfer, dieser schlechten Flieger, durch die in Samoa immer herrschenden Winde. Die Käfer treten dort am stärksten auf, wohin sie vom Winde (Passat) zusammengetrieben werden, nämlich in Nordwest-Upolu, während unter dem Passat liegende Gebiete, wie Aleipata, Faaseleleaga nur ganz wenig befallen wird.

c) Die nach dem Fällen abgestorbener Kokospalmen zurückbleibenden Stümpfe und Wurzelstöcke geben nach Leefmans in Sumatra nur selten Larven Gelegenheit zur Entwicklung. In Samoa dagegen enthalten sie solche sehr oft und gelten allgemein als Brutplätze, deren Beseitigung aber eine gewaltige Arbeit ist, wenn sie nicht durch Sprengen erfolgt.

Man ersieht hieraus, daß der Käfer in Samoa viel energischer und allgemeiner von jeder denkbaren Brutgelegenheit Besitz ergreift und daß ihm unvergleichlich viel schwerer beizukommen ist als in Niederländisch-Indien.

Der in Friederichs' Monographie berichtete Unterschied zwischen Art und Wirkung des Bohrfraßes des Nashornkäfers im fernen Osten einerseits, wo ihm die Kokospalmen sehr häufig zum Opfer fallen, ja stellen-

weise (Südsiam) fast ausgerottet werden können, und in Ceylon andrerseits, wo sie niemals dadurch getötet werden, bestätigt sich bezüglich Niederländisch-Indiens durch Leefmans. Seiner durch Experimente gestützten Meinung, es sei wahrscheinlicher, daß die Verbreitung von Insel zu Insel durch treibendes Holz erfolge anstatt durch Fliegen, wie wir für Samoa annahmen, pflichten wir bei.

Da es so wenige Fälle erfolgreicher Anwendung eines Insektenpilzes gibt, so ist es gewiß angebracht, genauer zu berichten über die Anwendung des *Metarrhizium anisopliae* in Samoa. Über ihren Umfang, ihre Dauer und ihr Ergebnis konnte in der Monographie nur weniges gesagt werden, vgl. daselbst S. 94—96. Über die Art, wie die Fanghaufen aufgebaut wurden, ist dort S. 84—85 nachzulesen. Bis zum 1. August 1914 waren 1200 Fanghaufen fertiggestellt, die je etwa 200 m voneinander entfernt waren. Bei der Auswahl des Platzes wurde großer Wert auf leichten Anflug für den Käfer gelegt. Die Fanghaufen überzogen das ganze Gebiet zwischen Vailele, Magiagi, Vaea, Moamoa, Alafua, Papaseea, Ululoa, Siusega und Vaitele. So überspannte das Netz der Fanghaufen den ganzen engeren Pflanzungsbezirk, soweit eine Palmenkultur in demselben überhaupt vorhanden war. Dazu kamen die vielen Fanghaufen in den Pflanzungen der Deutschen Handels- und Plantagen-Gesellschaft, von deren dauernd befriedigender Wirkung auf S. 95 der Monographie die Rede war. Sie bleiben hier außer Betracht, es wird nur berichtet über die staatliche Anwendung des Pilzes 1913—1914. Anderen Pflanzern außer der Deutschen Handels- und Plantagen-Gesellschaft wurde die Anlegung privater Fanghaufen zu dieser Zeit nicht mehr gestattet, da es nie mit der nötigen Sorgfalt und Sachkenntnis geschehen war; die vorhandenen Fanghaufen wurden vielmehr dem staatlichen Fanghaufennetz einverleibt. Diese Maßnahme brachte die Zahl der kontrollierten Fanghaufen auf annähernd 1400.

Für den weiteren Ausbau des Fanghaufennetzes wurde der Gedanke maßgebend, um einer Überlastung vorzubeugen, daß nur mehr der innere Rand der Palmenkulturen gegen die benachbarten Ländereien der Samoaner geschützt werden, die Strandgebiete dagegen vollkommen von Brutstätten jeder Art freigehalten werden sollten. Mit diesem System wurde Mitte 1914 begonnen. — Auf der Insel Savaii wurden, obgleich der Käfer daselbst bis zu dieser Zeit nur geringe Fortschritte gemacht hatte, auf der Strecke von Puapua bis Palauli 175 Fanghaufen angelegt.

Das Vorgehen bei der Infizierung der Fanghaufen weicht unwesentlich ab von dem von Friederichs vor seiner Abreise angegebenen (Monographie S. 85—87). Im Durchschnitt drei Monate nach dem Aufbau jedes Fanghaufens wurde derselbe mit dem vom Laboratorium gelieferten Pilzmaterial beschickt. Für je 1 cbm Fanghaufenmasse wurden etwa 10 dcm Pilzmaterial verwendet. In dasselbe hinein tat man alle in

dem bis auf den Boden aufgeräumten Fanghaufen gefundenen Larven und Eier (die Käfer wurden vernichtet), schüttelte die Masse und gab das Ganze unten in den Fanghaufen hinein, der dann wieder aufgefüllt wurde unter Zugabe neuen Materials. Bei kleinen Haufen wurden ca. 100 Larven als genügender Inhalt angesehen. Enthielt ein Haufen nur sehr wenige Larven, so wurde er vorläufig nicht infiziert, die darin gefundenen Larven wurden zur Beschickung des nächsten Haufens mitverwendet. Oder man verteilte ein Zuviel von Larven auf schwächer besetzte Haufen.

Etwa 6 Wochen nach der Infizierung wurde jeder Haufen geöffnet und die Wirkung kontrolliert. Es ist dabei nicht ein einziger Fall bekannt geworden, in dem die Verpilzung versagt hätte. Es waren stets alle einigermaßen erwachsenen Larven verschwunden. Jetzt wurde der Fanghaufen wieder geschlossen ohne Wegnahme der darin befindlichen Käfer oder jüngeren Larven und Eier, wurde gut aufgefüllt und blieb dann 3 Monate unberührt liegen bis zu der dritten Revision. Diese ergab im allgemeinen dasselbe Resultat wie die vorhergehende, nur bei einigen Haufen war die Erneuerung der Infektion nötig. Folgendes war der Stand der Verpilzung in den Haufen am 1. August 1914: Von den 1400 Haufen waren 620 jüngeren Datums und 780 älter als 4 Monate. Von diesen waren unbrauchbar, zerstört, nicht fängisch oder beraubt 260 Stück. Der Rest von 420 Haufen war infiziert. Zur 2. Revision gelangten 349 davon, zur 3. Revision 125 Stück. Von letzteren arbeiteten 111 Fanghaufen zufriedenstellend, 9 mußten von neuem infiziert werden. Die Einbürgerung des Pilzes in den Fanghaufen gelang also durchaus, und das gleiche Resultat hatte man, wie erwähnt, in den drei großen Pflanzungen der D. H. u. P. G. Durch den Ausbruch des Krieges traten andere Verhältnisse ein, darüber unten.

Der unbestreitbare Erfolg läßt doch immer wieder den Gedanken sich vorwagen, daß es auch außerhalb Samoas möglich sein müsse. Man findet in der Literatur einiges über derartige Versuche, die aber immer negativ ausgefallen zu sein scheinen. Der Hauptgrund ist oben erörtert. Aber wer kann wissen, ob dabei genau so vorgegangen wurde wie von uns? Und ferner scheint man nirgends den eigentlichen Nashornkäferpilz, den in Samoa auf *Oryctes* gewachsenen Stamm zur Anwendung gebracht zu haben, obwohl mehrfach Material davon in andere Länder versendet wurde, weil dieses wohl nicht lebend angekommen ist. Mit anderen Stämmen des Pilzes aber haben auch wir in Samoa nichts erreichen können. Dieser Punkt ist mit von entscheidender Wichtigkeit. — Die Versendung von Pilzmaterial erfolgt am besten in der Weise, daß man in infektiösen Mulm lebende erwachsene Larven unmittelbar vor der Absendung hineingibt. Er muß gegen Austrocknung usw. geschützt sein.

Wie das Pilzmaterial für die Fanghaufen gewonnen wurde, ist auf S. 83—84 der Monographie auseinandergesetzt. Reinkulturen auf künstlichem Nährboden besaßen wir daneben, über seine Beschaffenheit siehe

Monographie S. 87. Daneben kam gekochter Reis zur Verwendung. Zur Massenproduktion von Pilzkeimen in der von Rorer für die Form dieses Pilzes von Trinidad angegebenen Art kam es nicht mehr; der Brutapparat war unterwegs, als der Krieg ausbrach.

Die Pilzsporen mit Wasser in die Palmkronen zu bringen, geht nach unseren allerdings nicht zum Abschluß gelangten Versuchen schlecht an, weil die Sporen an der Oberfläche des Wassers haften und sich an den Gefäßwänden festsetzen. Es gelang nicht, eine brauchbare Emulsion herzustellen. Dagegen wurden, um den Pilz auch in die Palmkronen zu schaffen, geimpfte Käfer losgelassen, im ganzen etwa 600 Stück. Solche verpilzen oder sterben an der Wunde (Monographie S. 87 u. 88).

Urwald, Buschpalme und Nashornkäfer (vgl. auch oben S. 311). Man kam zu der Erkenntnis, daß benachbarter Urwald (in Samoa) einer Palmenpflanzung nicht in dem Maße gefährlich ist, wie man früher annahm, wenigstens sofern in dem Urwald selbst keine Nahrungsaufnahme (aus verwilderten Kokospalmen oder aus Buschpalmen) für den Käfer möglich ist. Überall, wo Urwald und Eingeborenenpflanzungen entlang der Grenze einer Palmenpflanzung miteinander abwechseln, tritt dies deutlich zutage: Neben letzteren ist der Fraßschaden enorm, neben dem Urwald geht er dann in markantester Weise auf ein Minimum zurück.

Eine ausgedehnte Untersuchung wie weit der Käfer in den an Kokospflanzungen, die viel Käfer enthalten, angrenzenden Urwald eindringt, wurde während des Krieges (zu der Zeit als F. Harman Commissioner of Agriculture war) angestellt mit folgendem Ergebnis: In einer Woche sammelten 10 Samoaner unter Aufsicht in Urwäldern um Falelauniu, Tapatapao, Tanumapua und Alisa 484 Käfer und 113125 Larven, die ohne Ausnahme nur an den Rändern gefunden waren. Über 40 m in den Urwald hinein wurde trotz peinlichster Nachsuche in dem überreichlich vorhandenen Brutmaterial nicht eine einzige Larve entdeckt. Anders mag es damit vielleicht in Gegenden sich verhalten, in denen viele Buschpalmen wachsen.

Demandt machte 1916 die Beobachtung (auf der Südseite Upolus), daß der Käfer die Buschpalme nicht anrührt, bevor die benachbarten Kokospalmen vernichtet sind.

Der Stand der Plage in Samoa zu der Zeit unmittelbar vor dem Kriege war folgender: Der Käfer hat sich rings um die Insel Upolu verbreitet. In und bei Apia sind Strand- und Stadtbezirke weniger heimgesucht als früher, dagegen ist nach dem Innern zu keine oder nur ganz geringe Abnahme zu verzeichnen. Um Papaseea herum sind die meisten Palmen vernichtet und schon entfernt worden. Vailele ist nur an den äußersten Grenzen angegriffen, desgleichen, aber in höherem Maße Vaitele. Von dort aus nach Westen nimmt der Schaden bergan zu, um in Magia und Mulifanua seinen höchsten Grad zu erreichen.

Die Ausbreitung des Käfers nach Osten schritt im Gegensatz nur sehr langsam fort (wobei der Einfluß des Passats unverkennbar ist); bis Luatuanun nimmt der Käfer ziemlich gleichmäßig ab. Von dort bis Falefa ist der Schaden nur sehr gering, man sieht bezeichnenderweise nur immer die an den höchsten und am meisten exponierten Plätzen stehenden Palmen angefressen. Im Inlanddorf Manunu sind nur mitten im Dorf einige Palmen beschädigt, an jüngeren Palmen in den Pflanzungen dort bemerkt man noch keinen, an den ältesten nur die allerersten Spuren von Fraßschaden. In den andern Inlanddörfern Lalomauga und Falevao ist der Schaden noch geringer. Etwas mehr Schaden wieder richtet der Käfer in Fagaloa bis Uafato an. Auf der Südseite ist am stärksten befallen das neu angelegte Dorf Salamumu. Im Falealili-Safata-Bezirk ist die Plage gering und in Aleipata verschwindend. Auch in Savaii ist das Gebiet des Käfers größer geworden, der Fraßschaden ist jedoch gegen das Vorjahr kaum merklich größer geworden.

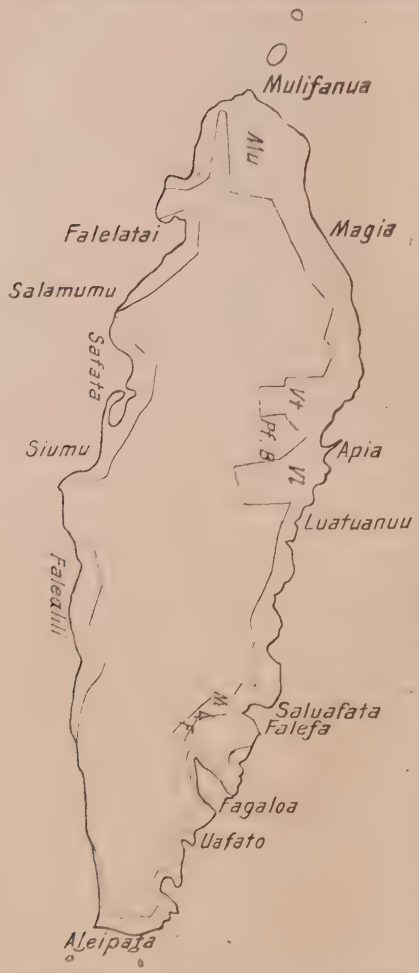

Abb. 49. 'Upolu. Die inneren Linien bedeuten die Grenzen der Palmengebiete. Pf. B Pflanzungsbez. Apia. Vt = Pflzg. Vaitele der D. H. & P. G., Vl = Pflzg. Vaitele. Mu = Pflzg. Mulifanua, P = Papasea, M = Manunu, L = Lalomauga, F = Falevao.

Am größten ist der Fraßschaden überall da, wo Kakaopflanzungen in der Nähe liegen, in denen viel faules Holz offen umherliegt. Liegt dieses jedoch unter anderer Vegetation, wie Gras, Schlingpflanzen usw. begraben, so ist der Schaden in der Nachbarschaft geringer. Daneben ist gefährlich die Nachbarschaft von Eingeborenenkulturen.

In voller Arbeit und angesichts der ersten praktischen Erfolge in der ganzen weitläufigen Bekämpfung des Schädlings wurde man von dem großen Kriege überrascht, und am 29. August 1914 erschien eine große neuseeländische Flotten- und Heeresmacht vor unseren winzigen, völlig wehrlosen Inseln. Die Eroberer ließen zunächst unter ihrer Oberhoheit die deutschen Beamten die Verwaltung „im Namen des Kaisers" weiterführen. Nach kurzer Zeit aber schon entledigte die britische Behörde sich des größten Teils der Beamten, indem sie sie deportierte und durch Engländer ersetzte oder vielmehr durch Neu-Seeländer. Welches

die Leistungen dieser Verwaltung in anderen Hinsichten waren, ist anderswo ausgesprochen und vielen bekannt geworden. Es ist sicherlich eine Ergänzung von Wert, zu erfahren, was dann aus der Nashornkäferbekämpfung geworden ist. Außerdem ist es eine allgemein interessante Frage, wie sich die durch Einschleppung des Nashornkäfers in Samoa entstandene Plage weiter entwickelt hat.

1. F. Harman als Commissioner of Agriculture. Harman, dem Direktor einer englischen Pflanzungsgesellschaft, wurde der gesamte landwirtschaftliche Dienst unterstellt. Seinem Angebote an E. Demandt, den wissenschaftlichen Dienst zur Bekämpfung des Nashornkäfers weiterzuführen, konnte dieser Folge leisten aus der Erwägung heraus, daß es sich dabei nur um das Interesse Samoas und vor allem der deutschen Palmenpflanzungen handelte. Dazu glaubte man, der Krieg werde nur kurz sein. Es galt daher soviel wie möglich von unserer Arbeit zu retten. Harman hat sich mit regem Interesse der Nashornkäferfrage zugewendet und auch wirklich alles versucht, dieselbe nicht ins Stocken kommen zu lassen. Er folgte genau der vorherigen Methode und sträubte sich

Abb. 50. Savaii. Die inneren Linien bedeuten die Grenzen der Palmengebiete.

gegen die von oben gewünschte Einschränkung; denn die Administration versteifte sich immer mehr darauf, die letzten Deutschen von ihren Posten zu entfernen und die Mittel für die Bekämpfung des Nashornkäfers bis auf ein Minimum zu beschneiden.

Eine Anregung, recht viel Schädlinge zu sammeln, glaubte Harman den Samoanern durch die Einrichtung einer Wettsuche mit Preisen zu geben. Die Berechtigung zur Teilnahme an dem Wettbewerb erwarb sich der Eingeborene durch den Erwerb einer Zählkarte für 1 Mark. Dadurch sollten die Kosten gedeckt werden, aber es mußten später gut zwei Drittel der Preise daraufgezahlt werden. Es wurden tatsächlich mehr Larven beseitigt als bisher, selbst wenn man den Umstand in Rechnung stellt, daß die Zählung durch die Pulenuus (Dorfoberhäupter) geschah. Da aber Zunahme der Schwindeleien zu erwarten war, unterblieb die Wiederholung. — Im Oktober führte E. Demandt eine Inspektionsreise in Savaii aus (Faasaleleaga- und Palauli-Distrikt). Der Fraßschaden war überall sehr gering, am stärksten noch in den Dörfern Salelologa bis Salelavalu, wo der Käfer anscheinend zuerst seinen Einzug gehalten hat. Dort waren von 100 Palmen vielleicht 8—10 (in geringem Maße) beschädigt, sonst im allgemeinen nur 1%. Die vor Jahresfrist dort angelegten Fanghaufen erwiesen sich durchweg als nicht fängisch, weil der Käfer Überfluß an anderen Brutgelegenheiten hatte. — Eine neu eingerichtete

Inspektorstelle daselbst wurde schon nach 4 Monaten „aus politischen Gründen“ wieder aufgehoben, weil die Kontrolle den Eingeborenen unbequem war.

Es wurde zu dieser Zeit von den Pflanzungsbesitzern verlangt, daß sie entweder selbst nach den Schädlingen suchen ließen oder den Eingeborenen das Betreten ihrer Ländereien zu diesem Zwecke gestatteten; auch wurde strenger als bisher auf die Beseitigung des faulenden Holzes in den Pflanzungen gesehen. Das Fanghaufensystem erlitt eine Abänderung, die hauptsächlich darin bestand, daß statt der vielen kleinen Haufen eine geringere Zahl großer angelegt wurde: 2 m im Quadrat, 1 Fuß in der Erde, 2 Fuß darüber, mit einem Steinwall umgeben. Sie hatten den Vorteil längerer Lebensdauer und größerer Anziehungskraft und waren dem Austrocknen weniger ausgesetzt. Sie wurden nur an den Rändern bedrohter Bezirke angelegt, der von ihnen umschlossene Bezirk selbst dagegen möglichst ganz von allen Brutstätten gesäubert. Dies bewährte sich in Verbindung mit dem Pilz sehr gut, und bis zu diesem Zeitpunkt war die Bekämpfung in guten Händen. Aber jetzt trat ein völliger Umschwung ein. Harman wurde plötzlich nach Sydney gerufen, und das war das Ende der wirksamen Bekämpfung des Nashornkäfers.

2. Die späteren Bemühungen zur Bekämpfung. Mit der Leitung wurde zunächst einer der bisherigen Aufseher für Fanghaufen, später ein Pflanzungsaufseher betraut. Demant wurde entlassen, das Laboratorium, die Fanghaufen, der Pilz, alles wurde aufgegeben. Statt dessen veranstaltete man eine neue Wettsuche. Das Resultat nach 3 Monaten war ein überwältigendes. Der Anwärter auf den 1. Preis hatte in einer Woche 3 Millionen Larven gesammelt, seine ganze Strecke betrug ca 10 Millionen Käfer und Larven!! — das beschworen er und sein Pulenuu seelenruhig. Im ganzen betrug die Summe der gesammelten Larven etwa 80 Millionen! Mit den unglaublichsten Betrügereien, mit Sammeln von allen möglichen Raupen, Maden und Schnecken, mit den gewaltigsten Rechenfehlern, mehrfacher Anrechnung desselben Fanges, falschen Schwüren usw. usw. war man zu solchen großartigen Resultaten gekommen. Kaum ist je schöner gezeigt worden, wohin es führt, wenn man sich auf Eingeborene verläßt. Als man es einsah, erfolgten massenweise Bestrafungen der „Schuldigen“. Man machte mit all diesem sich selbst bei den Eingeborenen lächerlich. Es wurden dann nur noch Käfer angenommen, woraufhin manche Eingeborene begannen, Käfer aus den Larven zu züchten,[1]) mit welchem Erfolge angesichts des überall verbreiteten *Metarrhizium*, mag allerdings dahingestellt bleiben.

Daneben bestanden wie früher die Pflichtsuche der Eingeborenen am Montag und die von Harman eingeführte Pflichtsuche der Pflanzungsbesitzer, sowie die Beseitigung der Brutstätten, alles aber in wenig wirksamer Weise ausgeführt und beaufsichtigt. Auch „wissenschaftlich“ betätigte man sich. Man entdeckte in den sozusagen auf jedem Käfer und jeder Larve zu findenden Käfermilben tatkräftige Parasiten, züchtete sie durch Füttern mit Oryctes-Eiern (!) und hatte natürlich glänzende Erfolge. (Vgl. Samoa-Times vom 25. September 1915.)

3. Die Commission of Enquiry. Gegen die Mitte des Jahres 1916 erhielt die britische Administration von Samoa den Auftrag von der Neu-Seeländischen Regierung, über den Stand der Nashornkäferplage und einen Plan zur Bekämpfung zu berichten. Hierfür wurde eine Kommission eingesetzt. Das einzige Mitglied derselben, das Erfahrung und Urteil hatte, war zugleich der einzige Deutsche darin: Herr Düsterdieck von der D. H. u. P. G. Der Administrator Logan erklärte der Kommission von vornherein, daß, wenn eine biologische Bekämpfung des Nashornkäfers vorgeschlagen würde, die Pflanzer die Kosten selbst tragen müßten, und daß keine Aussicht bestehe, englische Fachleute zu erhalten oder gar Deutsche anzustellen. Dies sollte speziell zur Abschreckung der D. H. u. P. G. und derjenigen dienen, welche wünschten, daß der in Gefangenschaft befindliche

[1]) Ähnliche schlechte Erfahrungen macht man fast überall, wo Prämien auf Schädlinge ausgesetzt werden (die Maikäferbekämpfung bei uns ist allerdings eine Ausnahme); auch die deutsche Regierung in Samoa hat in der ersten Zeit des Auftretens des Käfers gleiches mit ähnlichem Erfolg, aber doch sehr viel sachgemäßer, versucht und dann aufgegeben.

Dr. Friederichs in Freiheit gesetzt und beauftragt werde. Die Kommission gab aber gleichwohl eine Anregung in diesem Sinne in ihrem gedruckten Bericht (19 des Literaturverzeichnisses der Monographie). — Praktisch kam hierbei nur heraus, daß den Eingeborenen gegenüber schärfer zugefaßt wurde in bezug auf die Reinigung ihrer Ländereien von Brutstätten.

Über den Stand der Plage Ende 1916 ist zu sagen, daß sie sich nicht vermindert hatte; an Stellen, wo der Käfer noch nicht lange hauste, war eine starke Zunahme zu verzeichnen (Safata-Siumu), an allen Stellen älteren Vorkommens aber war eine Steigerung seiner Fraßtätigkeit nicht eingetreten. Mit anderen Worten: das verheerende, seuchenartige Stadium der Plage war wohl zu dieser Zeit schon überwunden. Die Fangzahlen der drei großen Pflanzungen der D. H. u. P. G. lassen allerdings eine enorme Zunahme der Schädlinge erkennen, die aber eine entsprechende Vermehrung des Schadens nicht zur Folge gehabt zu haben scheint:

	Vailele		Vaitele		Molifanua		Summe
	Käfer	Larven	Käfer	Larven	Käfer	Larven	der Käfer
1914	3 303	32 238	8 799	79 040	57 597	97 684	69 699
1915	12 775	14 029	29 957	193 191	83 409	217 774	126 141
1916	19 981	13 052	85 441	382 072	153 083	426 973	258 505

Auf Savaii war das Bild unverändert, doch hatte der Käfer sich rings um die Küste ausgebreitet

Höhe des bis 1916 (einschließlich) angerichtenen Schadens. Dieser ist sehr schwer zu berechnen. Unbestimmbar ist er bezüglich der nur beschädigten Palmen, von denen Tausende seit Jahren derart zerfressen dastehen, daß sie kaum ein paar Früchte erzeugen, die sich aber immerhin noch wieder erholen könnten. Vernichtet waren bis damals durch den Käfer an über 5jährigen Palmen auf den 3 Pflanzungen der D. H. u. P. G.:

in Vailele . . 500 Stück aus einem Bestande von 65 000 Stück
in Vaitele . . 5000 „ „ „ „ „ 50 000 „
in Mulifanua . 400 „ „ „ „ „ 180 000 „

Außerdem sind im Pflanzungsbezirk, also zwischen Vailele und Vaitele verloren gegangen in Europäerpflanzungen 60 000, in Eingeborenenpflanzungen etwa 20 000 Stück. Sie standen fast ausnahmslos in Mischkultur mit Kakao oder diesem benachbart und waren meist soeben ins Tragen gekommen. Zwischen Vaitele und Mulifanua sind auf Pflanzungen 18 000 alte Palmen und bei den Eingeborenen schätzungsweise 75 000 zugrunde gegangen. Auf der Südseite ist nur der gesamte Bestand des Dorfes Salamumo mit vielleicht 2000 Stück in Rechnung zu stellen, für Safata, Siumu und Falealili etwa 2500, für Falelatai mögen 500 gerechnet werden. In den sonstigen Teilen Upolus zählen die Verluste zusammen höchstens nach einigen Hunderten. Auf Savaii wurden die Palmen nur beschädigt, und auch das gewöhnlich nur in geringem Maße. Somit wäre nach vorsichtiger Schätzung der damalige Gesamtverlust an tragenden Palmen in der Nähe von 175 000 Stück. Der landesübliche Wert einer Palme in Europäerpflanzungen war damals etwa 30 M, in der minder-

wertigeren Wirtschaft des Samoaners etwa 15 M. Der Wert der vernichteten Palmen hatte also schon die Summe von 4 Millionen Mark erreicht. Diese Verluste fallen zu mehr als $^3/_4$ in die Jahre 1913—1915, vgl. über den vorher angerichteten Schaden im „Tropenpflanzer" 1913, Nr. 12. Man muß bei dieser Zahl die Kleinheit des Landes in Betracht ziehen.

Der Stand der Plage in der ersten Hälfte 1920. Die Plage hatte zu dieser Zeit kein gegenüber 1916 wesentlich verändertes Gesicht. Hier und da sah man die an Urwald oder Kakaopflanzungen grenzenden Palmenbestände gegen früher noch weiter zurückgedrängt durch Vernichtung der am Rande stehenden Palmen. Aus den früher so allgemeinen Mischkulturen der Eingeborenen von Palmen, Kakao, Brotfrucht und Bananen sind die Palmen verschwunden, ebenso aus gemischten Kulturen von Europäern. Die Ausläufer der Kokoskultur ins Innere hinein sind schon seit Jahren verschwunden. Die inneren Ränder des Palmengürtels an der Küste sehen nach wie vor bös angegriffen aus, doch werden wohl nur mehr wenige Palmen völlig vernichtet. Der Schade hat abgenommen, weil die Kokoskultur mehr konzentriert ist, weniger wegen Abnahme der Schädlinge. Für die Pflanzungen der D. H. u. P. G. ist auch in diesen Jahren eine Statistik geführt worden, die aber kein richtiges Bild mehr gibt, weil Arbeitermangel und andere Widrigkeiten den Kampf gegen den Käfer stark beeinträchtigten. In Savaii tritt der Käfer stärker auf als früher. Bemerkenswert ist dabei die außerordentlich langsame Entwicklung der Plage im Gegensatz zu Upolu. Auf der letzteren Insel erreichte sie 4 Jahre nach dem ersten merkbaren Auftreten des Käfers ihren Höhepunkt, nach Savaii noch nicht in der zweifachen Zeit.

Woran das liegt, kann nicht mit Sicherheit und erschöpfend beantwortet werden. Erstens fehlen Europäerpflanzungen im wesentlichen, womit viele Brutstätten wegfallen. Sodann ist der Käfer daselbst zuerst an einer Stelle gelandet, im Südosten der Insel, wo ständige steife Winde ihn nicht zur Ruhe kommen lassen. Dort lebt er unter denselben Bedingungen wie auf Upolu im Aleipata-Distrikt. Eine ernste Gefahr kann er in Savaii wohl nur auf der Nordwestseite werden, und dorthin sind nur erst wenige vorgedrungen. — Ferner ist zu vergleichen, was auf S. 60—61 der Monographie gesagt wurde. Der Käfer wurde auf den Boden Upolus neu verpflanzt, nach Savaii hat er sich ausgebreitet. Damit hängt es ja auch zusammen, daß die Plage auf Upolu in den ersten Jahren verheerender auftrat als später (s. S 26), wiewohl die Zahl der Käfer keineswegs abnahm.

Die Bekämpfung erfolgt in Samoa heute allein auf dem administrativen Wege und besteht nur im Sammeln der Käfer und Larven und in Beseitigung der Brutstätten, beides Pflichtarbeiten der eingeborenen wie weißen Bevölkerung. Bezüglich der Brutstätten wird vielleicht heute etwas mehr geleistet als unter der deutschen Herrschaft. Dieses geringe

Plus kann aber nicht das vollständige Aufgeben der biologischen Bekämpfung wettmachen. Die Verordnungen sind schärfer, werden aber darum nicht gewissenhafter ausgeführt. Auf welcher Höhe das Ganze steht, sieht man daran, daß die Ackerbau-Abteilung des Gouvernements den Samoanern auch zeitweise Kinovorstellungen gibt, zu denen das Eintrittsgeld in Nashornkäfern erhoben wird.

Es ist zwar Sache der Neu-Seeländer, sich den Kopf zu zerbrechen, was nun weiter aus Samoa und dem Nashornkäfer wird. Wir könnten hier den Schlußstrich machen. Aber die Gründe, die wir zu Anfang dieser Abhandlung angeführt haben, veranlassen uns, dennoch auszuführen, was wir für richtig halten würden zu einer Beschränkung der Plage auf ein erträgliches Maß.

1. In der Hauptsache ist es schon in Friederichs' Monographie auf S. 63 ff. ausgeführt. Die endgültige Lösung der Nashornkäferfrage liegt in der Zentralisation der Palmenkultur. Es gilt, große, zusammenhängende Kokospalmenbezirke zu schaffen und diese von jeglichen Brutstätten freizuhalten. Der Käfer ist im wesentlichen an zwei Lebensbedingungen gebunden: die Palme und die Brutstätte. Wo er nur eins von beiden findet, kann er nicht in Mengen leben und sich fortpflanzen. So muß man beides trennen. Die Brutstätten entstehen immer aufs neue in den Ortschaften und den Kakaopflanzungen und gemischten Pflanzungen. Wenn sich dort keine Palmen befinden, so nützen die Brutstätten dem Käfer nichts, weil er sich daselbst nicht ernähren kann. Und wenn die Kokospflanzungen keine Brutstätten enthalten — und das ist leicht zu machen —, so kann er dort trotz des Überflusses an Nahrung sich nicht fortpflanzen. Regelmäßige, große Wanderungen zu diesem Zweck aber stellt er nicht an.

Die großen Pflanzungen der D. H. u. P. G. haben verhältnismäßig wenig gelitten, eben weil in ihnen diese Bedingungen bereits bis zu einem gewissen Grade erfüllt sind. Erstaunlich gering ist der Schade in Mulifanua an der Nordwestecke der Insel. Dabei weht der ständige Passat dorthin den ganzen an Käfern von Apia bis Mangia zusammen, und die Zahl der dort allein an den Grenzen gesammelten Käfer ist denn auch eine gewaltige (s. o.). Aber der ganze Verlust, den Mulifanua an tragenden Palmen erlitten hatte, betrug bis 1916 400 Stück = 2%. Ja, in den Jahren der größten Verwüstungen ist es dort unter Beachtung aller Vorsichtsmaßregeln möglich gewesen, sogar noch im Hinterlande auf frischem Neuschlag 400 acres Neukultur anzulegen, die heute sehr gut steht.

Zieht man ferner in Betracht, wie wenig der Käfer gegen den Wind Fortschritte machen kann auf der ganzen Linie von Apia ostwärts bis um Aleipata herum, so sieht man klar, daß eine große, zusammenhängende Palmenkultur, die vollkommen sauber gehalten wird, sich unter dem Winde leicht erhalten ließe trotz aller Mengen von Käfern in allen anderen

Gegenden. Würde man es unternehmen, systematisch von Aleipata aus über die ganze Breite der Insel (oder einen großen Teil der Breite) nach allen Vorbeugungsmaßregeln und mit peinlichster Vermeidung jeder Brutstätte Palmen anzubauen, und diese Kultur geschlossen immer weiter nach Westen vorzuschieben, so würde man einen Palmendistrikt schaffen können, dem der Nashornkäfer nicht mehr gefährlich werden kann. Heute jedoch stehen vor einem derartigen Plan noch unüberwindliche Hindernisse, die in der Verteilung des Besitzes der Eingeborenen liegen.

Derselbe Gedanke könnte aber in gemäßigterer Form dahin Anwendung finden, daß man die zukünftige Palmenkultur der Eingeborenen so einzurichten sucht, daß nur größere Flächen dicht anschließend an bisherige alte Kulturen abseits von den Nahrungsmittelpflanzungen bebaut werden. Es wäre darauf zu achten, daß die ganzen Kokospflanzungen abgerundete, in sich geschlossene Gebiete bilden, daß keine Ausläufer derselben in den Urwald und die Nahrungspflanzungen der Eingeborenen hinein oder umgekehrt geduldet werden. Denn dieser, heute allgemeine Übelstand, daß weiter inlands zuviel Mischkulturen, Urwaldstreifen usw. mit kleinen Gruppen oder Wäldchen von Palmen abwechseln, begünstigt die Verwüstungen des Käfers am meisten. Deshalb sollte in dieser Hinsicht jedes Neupflanzen von Palmen der Eingeborenen von einer besonderen Erlaubnis abhängig gemacht werden.

In der Monographie ist ausgeführt, daß die Konzentration der Kokoskultur im Norden der Insel Luzon (Philippinen) besteht und tatsächlich die oben angegebene Wirkung gegenüber dem Nashornkäfer hat.

2. An die inneren, unter Umständen auch an die äußeren Ränder der Kokospalmenbezirke gehören Fanghaufen, die mit dem Pilz zu infizieren oder mit Arsenik zu vergiften sind (Leefmans). Im Innern sauber gehaltener Kokoskulturen ohne Brutstätten dagegen sind Fanghaufen überflüssig. Sie dürfen nur in den seltensten Fällen in Privathände gegeben werden (eine Organisation wie die D. H. u. P. G. es war, findet man so leicht nicht wieder), müssen vielmehr unter staatlicher, fachmännischer Kontrolle stehen. Es ist sehr auf die angegebene Art zu achten, wie der Fanghaufen gebaut werden soll.

Sonstige wirksame natürliche Feinde des *O. rhinoceros* gibt es in seinem eigenen Verbreitungsgebiet allem Anschein nicht[1]), wie auch durch Leefman's Publikation wieder bestätigt wird. Es bleiben nur die Dolch-

[1]) Während der Korrektur lese ich aber in der Rev. of appl. Ent., daß nach Richards in den Verbündeten Malayen-Staaten ein großer Prozentsatz der Nashornkäferlarven durch *Scolia procer* Ill. getötet werde. — Ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß irgendwo Tachiniden gefunden werden konnten, die den Käfer angreifen, nachdem Tachinen mit nächtlichen Gewohnheiten als Parasiten anderer Insekten, auch von Lamellicorniern, bekannt geworden sind. In Sansibar fand ich im Juli 1914 einen toten Oryctes in einem Bohrloch, und neben ihm 2 große Maden, die sich verpuppten und Fliegen von Habitus der Tachinen lieferten, die nicht mehr untersucht werden konnten, da sie in den Kriegswirren verloren gegangen sind. Friederichs.

wespen von Madagaskar oder Südeuropa. Wiewohl die Dolchwespen nicht in solchen Mengen aufzutreten pflegen, daß sie nach Art der Schlupfwespen den Schädling zeitweise ganz unterdrücken könnten (wobei dann das bekannte Auf und Ab in der Häufigkeit von Schädling und Parasit entsteht), so ist doch zu bedenken, daß man wohlweislich nur den Parasiten, nicht aber den Hyperparasiten oder andere natürliche Feinde desselben einführen würde. So könnte es ein voller Erfolg werden. Aber administrativ läßt sich das freilich nicht machen.[1])

3. Das Sammeln der Schädlinge. Heute sammeln Eingeborene wie Pflanzungsarbeiter jeden Montag Morgen ihre Larven und Käfer, aber in einer Weise, die sehr verbesserungsbedürftig ist. Zunächst die Eingeborenen: Bei ihnen ist es Regel, daß die Dorfvorsteher bestimmen, jeder habe soundsoviel Schädlinge abzuliefern. Das hat zur Folge, daß sich jeder seine private Brutanstalt in Form einiger Fanghaufen baut, denen dann jeden Montag die nötige Menge Larven, keinesweges aber alle entnommen werden. Dies ist eher geeignet, den Käfer daselbst festzuhalten, denn ihn zu vertreiben. Wenn in einem Dorfe, das sonst frei von Brutstätten in seiner nächsten Umgebung ist, hinter jedem Kochhause ein Fanghaufen unterhalten wird, ist es kein Wunder, wenn die Plage immer schlimmer auftritt. Mit dem Aufhören dieser Fanghaufen dagegen würde sich der Käfer wegen Mangel an Brutmaterial aus der betreffenden Umgebung verziehen. In andern Dörfern, besonders im Stadtbezirk, genügt auch das Anlegen von Fanghaufen nicht mehr dem Montagsbedarf der Eingeborenen. Hier sieht man die Leute Woche für Woche den Rasen umwühlen und Rosenlaubkäferlarven (*Adoretus*) und Hirschkäferlarven (*Eubussea*) sammeln. Seit Jahr und Tag bringen die Dörfer des Stadtbezirks alle Montage Tausende von Larven zusammen, von denen noch nicht 1 % dem Nashornkäfer angehört — eine Arbeitsvergeudung sondergleichen.

Auf den Pflanzungen der Europäer wird wohl noch am gewissenhaftesten gesammelt. Hier ist aber auch das ungesunde System der Privatfanghaufen vorherrschend; man häuft Brutmaterial an, um den Käfer anzuziehen, anstatt ihm das Brüten durch die Beseitigung desselben zu erschweren. Jeder Fanghaufen ist eine Gefahr für die benachbarten Palmen, da der Käfer einen regen Verkehr zwischen Palme und Brutstätte unterhält. Daher sind Fanghaufen (verpilzte oder vergiftete) nur da angebracht, wo es ohnehin Brutstätten gibt.

Wer sein Land von allen Brutgelegenheiten frei hat, werde von der Pflicht zum Sammeln bis auf weiteres befreit. Dabei wäre von Fall zu Fall zu unterscheiden; es kann z. B. nötig sein, benachbarte Urwaldstreifen abzusuchen oder die Palmen zu besteigen, um

[1]) Die Übertragung der in Madagascar die Nashornkäferlarven parasidierenden Scolien nach Mauritius ist inzwischen versucht worden (nach d'Emmery de Charmey, siehe Referat in Rev. of appl. Ent. 1918, S. 301).

Käfer herauszuholen. Letzteres geschah konsequent an den Rändern der Pflanzungen der D. H. u. P. G.

4. Die Beseitigung der Brutstätten ist die schwierigste Aufgabe, ihr wird denn auch von Weißen wie Eingeborenen die meiste direkte oder indirekte Opposition entgegengesetzt, zuweilen mit Grund. Viel ist schon dafür und dawider gesagt und geschrieben worden, hier mögen nur kurz die Richtlinien gegeben werden: Ein absolutes Erfordernis ist das Verbrennen des toten Holzes auf Neuschlägen a) bei jeglicher Anlegung von Palmenpflanzungen, ob groß oder klein, b) wenn die Neuschläge in der Nähe (bis auf 1 km) von alten Palmenkulturen liegen, wobei es in beiden Fällen sich gleich bleibt, ob es sich um Europäer oder Eingeborene handelt. Das Brennen von Neuschlägen braucht dagegen wohl nicht verlangt zu werden, wenn es sich um solche handelt, die mehr als 2 km von der nächsten Palmenkultur nach dem Inlande zu entfernt liegen. In bereits vorhandenen Pflanzungen sollte in ihrem 5. Jahre alles faulende Holz beseitigt sein. Was totes Palmenholz anbetrifft, so sollte schon das Vorhandensein von solchem unter Strafe gestellt werden; wie es unschwer beseitigt werden kann, hat ja Leefmans gezeigt.

Unter der „schlechten deutschen Verwaltung" war das alles im besten Gange. Jetzt . . .

Rostock und Pasoeroean, im März 1921.

Erklärung der Tafeln.

Tafel III.

Bild 1. Bohrlöcher des Nashornkäfers im Stamm halbwüchsiger Kokospalmen, deren Stamm einen Durchmesser von etwa 25 cm hatte. a: Draufsicht; b: Durchschnitt.

Bild 2. Verlauf eines Bohrganges im inneren Blattbündel der Palme.

Tafel IV.

Bild 3. Bohrgang, der in den Fiedern des Herzblattbündels endigt.

Bild 4. Ein in der Mitte des Herzblattbündels senkrecht nach unten führender Bohrgang des Nashornkäfers.

Bild 5. Vom Nashornkäfer durchbohrter, noch unentwickelter Blütenstand einer Kokospalme.

Bild 6. Das Herzblattbündel der Palme des Bildes 8, vollkommen zerstört. a: 4 verschiedene Bohrgänge allein am unteren Ende; b: dieselben bloßgelegt.

Bild 7. In jugendlichem Zustand angeschnittene und deshalb später verkümmerte Blätter einer Kokospalme.

Tafel V.

Bild 8. Schwer vom Nashornkäfer beschädigte Kokospalme (die alten Blätter sind entfernt).

Bild 9. Der Bestand, in dem sich die in Bild 8 dargestellte Palme befand, die sehr stark heimgesuchte Pflanzung Magia, an der Grenze junger Kakaokultur.

— Alles in Samoa. —

Beiträge
zur Kenntnis der Lebensweise einiger Schmarotzerwespen unter besonderer Berücksichtigung ihrer Bedeutung für biolog. Bekämpfung von Schädlingen.

Von

Dr. **Josef Fahringer,** Wien.

Im nachstehenden sollen einige kurze Angaben über Aufzucht verschiedener Schmarotzer einheimischer oder südlicher Insekten und Spinnen zum Teile forst- und landwirtschaftlicher Schädlinge veröffentlicht werden, ähnlich wie ich und mein verstorbener Freund Dr. Franz Tölg[1]) dies bereits früher getan haben. Verfolgt wurde hierbei der Zweck, allmählich die Grundlagen für eine Umbearbeitung von Ratzeburgs Ichneumonen der Forstinsekten zu schaffen, falls sich die Gelegenheit ergeben sollte, dieses so hervorragende allerdings etwas veraltete Werk im neuen Gewande erscheinen zu lassen. Andererseits hat in letzter Zeit, namentlich in Amerika, die biologische Bekämpfung von Schädlingen eine immer größer werdende Bedeutung gewonnen, so daß Beiträge in dieser Hinsicht gewiß nicht unwillkommen sein dürften. Eine wirksame Bekämpfung von Schädlingen erfordert eine leichte und mühelose Aufzucht aller in Betracht kommender Parasiten, einen Umstand, den ich bei meinen Ausführungen stets im Auge behalten habe. Schwieriger zu ziehende oder selten vorkommende Schmarotzer habe ich dabei nur in jenen Fällen berücksichtigt, wo über die Lebensweise nichts oder nur wenig bekannt war. Was die Zucht selbst anbelangt so verweise ich auf Escherich[2]) und die dort angegebene Literatur. Im folgenden werden Vertreter aus den Familien der *Ichneumoniden*, *Evaniiden*, *Broconiden*, *Proctotrupiden* und *Cynipiden* behandelt. Allen denen die mich bei Bestimmungen unterstützten, insbesondere die Herren Prof. Dr. Otto Schmiedeknecht in Blankenburg, Dr. Franz Ruschka in Weyer, Prof. Dr. J. J. Kieffer in Bitch.,

[1]) Fahringer, Dr. J. und Tölg, Dr. F., Beiträge zur Kenntnis der Lebensweise und Entwicklungsgeschichte einiger Hautflügler. Verhandl. des naturw. Vereines in Brünn. 50 Band. 1912. S. 1—28.

[2]) Escherich, K., a) Die angewandte Entomologie in den Vereinigten Staaten. Berlin, Paul Parey, 1913. b) Die Forstinsekten Mitteleuropas. Berlin, Paul Parey. 1. Band. 1914. S. 405—421. Literatur S. 304–306 und S. 390—392.

Dr. C. Schlüter in Halle, Kustos Dr. H. Stitz und Dr. H. Hedicke in Berlin, ferner Herrn Fachlehrer A. Hendel und Herrn Kustos Dr. H. Rebel und Herrn Karl Predota in Wien, sei an dieser Stelle mein wärmster Dank zum Ausdruck gebracht.

I. Ichneumonidae.

Ein großer Teil der hierher gehörigen Schlupfwespen ist im Larvenleben mehr oder weniger polyphag, daher für biol. Bekämpfung von Schädlingen besonders wichtig. Nachstehende Arten konnten von mir aus verschiedenen Wirten gezogen werden.

Eurylabus dirus Wesm.

Die große und kräftige Schlupfwespe wurde aus Raupen von *Trichiura crataegi* L., *Eriogaster lanestris L.* und *Taeniocampa opima* Hb. gezogen und kann als ziemlich häufig und einigermaßen auch als polyphag bezeichnet werden. Als Wirt kommt ferner noch *Craniophora ligustri* F. in Betracht. Namentlich in der Wiener Gegend werden diese Eulenraupen stark befallen. Die erste Generation der Schlupfwespe schlüpft anfangs Juli (Zuchtglas). Die zweite erscheint Mitte August. Die Anfang September angestochenen Raupen der Ligustereule liefern dann erst im nächsten Frühjahr den Schmarotzer. Die Zucht ist leicht durchführbar. Die angestochenen Raupen sind anfangs etwas unruhig und unstet, haben meist einen stark angeschwollenen Leib und nehmen kein Futter an, gehen bald in eine Art lethargischen Zustand über. In diesem Zustande wurden sie in ein Zuchtglas auf feuchtes Moos gelegt und ihrem Schicksale überlassen. Die Entwicklung erfolgt in den oben angegebenen Zeitabschnitten, dauert im Sommer zirka 5 Wochen. Die Schlupfwespe (♀) schreitet sowohl im Zuchtglase (Zimmerzucht) als auch im Freien (Gazebeutel) zur Eiablage. Das Einzwingern geschieht am besten bei trübem regnerischen und kaltem Wetter, in welchem Falle sich die Schlupfwespe rasch beruhigt und ihrem Brutgeschäfte nachzugehen beginnt. Die Schlupfwespe läßt sich auch an andere Wirte gewöhnen. Gelungen ist mir dies mit Raupen von *Lasiocampa quercus* L., *Lymantria dispar* L. und *L. monacha* L., ferner mit den Raupen-Eulen *Mamestra brassicae* L. und *Agrotis fimbra* L. Herr K. Predota in Wien hat diese Schlupfwespe aus Raupen von *Thais polyxena* L. und *Craniophora ligustri* F. gezogen.

Stenodontus marginellus Grav.

Obwohl diese Schlupfwespe nicht gerade selten ist, geben weder Dalle Torre,[1]) noch Schmiedeknecht[2]) Wirte dieser Art an. In der

[1]) Dalla Torre, K. W., Catalogus Hymen opterorum usw. Vol. III. Leipzig, Engelmann. 1901—1902.

[2]) Schmiedeknecht, Dr. O., Opuscula Ichneumonologica. Blankenburg i. Th. Band I. 1902—1904.

Gegend von Mödling finden sich nicht selten an Eichen (*Quercus lanuginosa* Lam. Thuill.) Gallen von *Andricus lucidus* Htg., die vielfach von den Räupchen von *Pamene gallicolana* Z. bewohnt sind. Die Schmetterlingsraupen sind Anfang September erwachsen und gehen dann in die Puppenruhe über. Oft schon im Januar erhält man bei Zimmerzucht den Falter. 2 von 7 Puppen lieferten den Schmarotzer. Es lag für mich die Vermutung nahe, daß man diese Schlupfwespe auch an andere Schmetterlingsraupen gewöhnen kann, die eine ähnliche Lebensweise führen. Es gelang mir dies auch bei *P. amygdalana* Dup. und *P. splendidulana* Gn., aber auch bei *Laspeyresia dorsana* Hb. dem Erbsenwickler. Wahrscheinlich dürfte diese Schlupfwespe als Vertilger verschiedener Früchte und Samen bewohnender Schädlinge in Betracht kommen. Die Wespe läßt sich am besten aus Gallen[1]) ziehen. Sperrt man die ♀ mit befallenen Früchten oder Gallen zusammen, so erfolgt dann die Eiablage (oft schon nach 2 Stunden).

Diadromus troglodytes Grav.

Auch von dieser so häufigen Schlupfwespe ist über die Lebensweise wenig bekannt. Sammelt man Ende Mai die Räupchen von *Earias chlorana* L., wird man durchschnittlich 8—10% angestochen finden. Im Zuchtglase erscheinen Mitte Juli die Schlupfwespen, welche zur Vertilgung der Septembergeneration des Schmetterlings verwendet werden können. Die Schlupfwespe befällt auch Räupchen von *Tortrix*arten z. B. *T. viridana* L. und *diversana* Hb., die eine ähnliche Lebensweise führen. Die Zucht wird bei dieser und der folgenden Art Hand in Hand mit der Aufzucht der Schmetterlinge[2]) gehen und stößt auf keine Schwierigkeiten.

Amblyteles armatorius Forst.

Eine der häufigsten großen Schlupfwespen, deren zahlreiche Wirte den verschiedensten Gruppen der Schmetterlinge angehören. Bisher sind als Wirte bekannt geworden: *Pyrameis atalanta* L., *Saturnia pavonia* L. (= *carpini* Schiff.), *Agrotis fimbria* L., *A. pronuba* L., *A. orbona* Hufn., *A. ashworthii* Dahlb., *A. brunnea* L., *A. segetum* Schiff., *A. xanthographa* Schiff., *Mamestra brassicae* L., *Hadena rurea* F. und *Brotolomia meticulosa* L. Es sind dies zumeist Eulen. Ich selbst habe die Schlupfwepse auch aus Raupen von *Polygonia egea* Cr. (Pola, Istrien 1916) gezogen. Die angestochenen Raupen, die Anfang Juni gesammelt wurden, lieferten Ende Juli die Schlupfwespen. Seither ist es mir gelungen diese so häufige Ichneumonine an fast allen größeren nackten oder wenig

[1]) Kieffer, J. J., Les Cynipides ex species des Hyménoptères. Paris, Froment-Dubosclard. 1897—1901 und die neueren Arbeiten dieses Autors (enthalten wertvolle Angaben über Zucht).

[2]) a) Berge, Fr. und Rebel, Dr. H., Schmetterlingsbuch. Stuttgart, E. Schweizerbarts Verlag. 1910. Allg. Teil. Abschn. XIV (A. 86—97). b) Spuler, Dr. A., Die Schmetterlinge und Raupen Europas. Ebenda. 1913. Abschn. CVI—CXIII. Beide Werke enthalten die wichtigsten Angaben über Aufzucht.

behaarten Schmetterlingsraupen zu gewöhnen, so daß man die meisten Schädlinge aus den Gruppen der Großschmetterlinge mit dieser Schlupfwespe bekämpfen kann.

Amblyteles fuscipennis Wesm.

Wie vorige Art sehr häufig und durchaus polyphag. Als Wirte sind bekannt: *Acherontia atropos* L., *Protocarpe convolvuli* L., *Sphinx ligustri* L., *Pergesia elpenor* L., *P. porcellus* L., *Macroglossum stellatarum* L., *Hemaris fuciformis* L., *Mamestra pisi* L., *Miselia oxyacanthae* L. und *Callimorpha dominula* L. Hierzu kommt noch *Agrotis fimbria* L., aus deren Raupe ich die Schlupfwespe gezogen habe. Die fragliche Wirtsangabe bezüglich *Mamestra pisi* L. konnte ich bestätigen, da mir die Aufzucht aus solchen Raupen gelang. Speziell in der Wiener Gegend wird diese Euleraupe sehr häufig von der Schlupfwespe befallen. Die angestochenen Raupen kriechen meist auf in der Nähe befindliche Bäume, an deren Rinde sie dann absterben. Auch die Raupe der Saateule *Agrotis segetum* Schiff. wird im Zuchtbehalter von der Schlupfwespe angestochen und dürfte diese daher bei Massenzucht diesen Schädling in seiner Entwicklung ganz erheblich hemmen. Die Zucht ist ebenso leicht wie bei den vorigen Arten. Aus Puppen von *Protocarpe convolvuli* L. habe ich häufiger die große Ichneumonde *Trogus exaltatorius* Panz. gezogen, seltener den *Ambl. fuscipennis* Wesm.

Amblyteles infractorius L.

Häufig wie vorige Art und ausschließlich Schmarotzer von *Agrotis*arten. Diese sind: *Agrotis tritici* L. und *A. corticea* Hb. Ich habe die Schlupfwespe außerdem aus Raupen von *A. c. nigrum* L. gezogen. Die im Juli gesammelten Raupen waren zu 90% angestochen und lieferten Anfang September die Schmarotzer. Fast alle *Agrotis*raupen wurden im Zuchtbehälter befallen. Für die Vertilgung der Weizeneule ist Massenzucht von bester Wirkung. Dieser Schädling konnte im Laufe des Sommers 1919 fast zur Gänze vernichtet werden.

Amblyteles melanocastanus L.

Gleichfalls nicht selten, jedoch Schmarotzer von Eulen und Tagfaltern. Als Wirte sind bekannt *Taeniocampa pulverulenta Esp* (= *cruda* S. V.), *Cucullia chamomillae* Schiff. und *Dianthoecia cucubali* Fuessl. Mir, sowie Herrn Predota ist es gelungen, dieses Tier aus *Thais polyxena* L. zu ziehen. Wie viele *Amblyteles*arten scheint diese Schlupfwespe nackte Raupen zu bevorzugen. Die Raupen können überwintert werden und liefern Anfang Mai (Ende April) Schlupfwespen und Schmetterlinge. Erstere erscheinen in ziemlicher Anzahl, so daß oft nur 40% des Wirtes zur Entwicklung kommen. Im Gazebeutel mit nackten Eulen und Tagfalterraupen zusammengesperrt, sticht die Schlupfwespe oft schon nach wenigen Minuten diese an. Ihre Aufzucht ist für die Vernichtung der *Taeneo-*

campa- aber auch solcher von *Mamestra brassicae* L. und *Agrotis segetum* Raupen von Wichtigkeit. An diesen Raupen läßt sich die Schlupfwespe zur Eiablage bringen (Gazebeutel).

Amblyteles palliatorius Gr.

Obwohl eigentlich nur als Schmarotzer von *Perigrapha cincta* F. bekannt, ist diese nicht seltene Schlupfwespe leicht an andere Eulenraupen zu gewöhnen. Es gelang mir dies mit Raupen von *Mamestra brassicae* L., die im Sommer in meinem Garten wahre Verheerungen anrichteten. Schon im Herbst waren von der 2. Generation nur wenige Raupen zu sehen, nachdem ich eine große Zahl von Weibchen der Schlupfwespe ausgesetzt hatte. Es empfiehlt sich das Aussetzen im Freien, welches ja bei massenhaftem Auftreten von Schädlingen notwendig ist, stets bei trübem, kaltem Wetter vorzunehmen, damit sich die Tiere nicht verfliegen. Ich habe solcherart immer gute Erfolge erzielt.

Ichneumon disparis Poda.

Die Schlupfwespe wurde aus Raupen von *Mimas tiliae* L., *Stilpnotia salicis* L., *Lymantria dispar* L. und *L. monacha* L.[1]) gezogen. Meine Versuche mit *Lymantria monacha* L. ergaben die besten Resultate. Für die biologische Bekämpfung der Nonne kommt diese leicht aus verschiedenen Spinnern zu züchtende Schlupfwespe neben der Tachine *Parasetigena segregata* Rdi. in erster Linie in Betracht. Da die Entwicklung der Schlupfwespe nur 3 Wochen dauert, kann man diese mühelos in Massen ziehen. Dies geschieht anfangs im Gazebeutel unter Vorlage aller zu Hand befindlichen Spinnerraupen als Wirtstiere. Die schlüpfenden Wespen können dann in befallenen Forsten ausgesetzt werden. Der Erfolg wird stets ein guter sein. Die Schlupfwespe pflanzt sich jedenfalls auch parthenogenisch fort, da ja ♀ im Zuchtbehälter zur Eiablage schritten, ohne daß ♂ vorhanden waren. Auch *Lymantria dispar* L. und *Stilpnotia salicis* L. sind als sichere Wirte zu bezeichnen, da mir die Aufzucht gelang.

Ichneumon confusorius Grav.

Auch mit dieser *Ichneumon*art lassen sich leicht Zuchtversuche zur biologischen Bekämpfung schädlicher Eulenraupen machen, da sie fast ebenso polyphag wie vorige Art ist, jedoch fast nur Eulenraupen ansticht. Bei einem Teil der als Wirte angegebenen Raupen so z. B. *Cerura bicuspis* Bkh., *Nonagria nexa* Hb., *N. sparganii* Esp., *Agrotis pronuba* L. ist mir dies gelungen, ebenso bei *Agrotis multangula* Hb., die als neuer Wirt in Betracht kommt. Auch *Mamestra pisi* L. und *Cucullia verbasci* L.-Raupen konnten infiziert und Aufzuchten durchgeführt werden (Sommer 1920.)

[1]) Siehe Ruschka, Dr. F., und Fulmek, Dr. L., Verzeichnis der an der k. k. Pflanzenschutzstation in Wien erzogenen parasitischen Hymenopteren. Zeitschrift f. angewandte Entomologie. Bd. II. Heft 2. 1915. S. 394.

Goniocryptus plebejus Tschek.

Diese Schlupfwespe kommt als Feind von Schädlingen weniger in Betracht. Es scheint mir diese Art wegen ihrer etwas abweichenden Lebensweise wohl erwähnenswert. Am 22. Juni 1819 beobachtete ich ein ♀ von *Misumona calycina* L. auf einem dütenförmg eingerollten Blatt von *Cornus sanginea* L. dessen einander genäherte Ränder dicht versponnen waren. Die Spinne ließ sich nicht verscheuchen, sie verteidigte hartnäckig diese Blattrolle und folgte dieser in das Zuchtglas und ließ sich eine Zeitlang füttern. Nach einigen Tagen nahm ich die Spinne heraus, um die Blattrolle zu untersuchen, die einen großen mit weißem Gespinst überwucherten Eiersack enthielt. Nach einigen Wochen bemerkte ich, daß dieser Eiersack 3 große rundliche Ausstülpungen zeigte. Die nähere Untersuchung ergab das Vorhandensein dreier ovaler (typischer) Kokons einer Schlupfwespe. Von Eiern war nichts mehr zu sehen, nur kleine schwärzliche Kotklümpchen staken zahlreich in den Gespinstfäden. Am 17. Oktober schlüpfte 1 ♀, dem am 28. Oktober und 3. November d. J. ein zweites und drittes folgte. Es scheint außer Zweifel, daß diese Schlupfwespe ein Schmarotzer der Blütenspinne *Misumona calycina* L., vielleicht auch auch anderer Arten ist. Diese und verwandte Arten sind bekanntlich Bienenfeinde, die bei großer Häufigkeit der Bienenzucht bis zu einem gewissen Grade schädlich werden können. In dieser Hinsicht könnte das Auftreten dieser nicht sehr seltenen Schlupfwespe als einziger direkter Feind, der durch den Befall der Eier der Spinne besonders wirksam wird, für die Bienenzucht nur von Vorteil sein.

Acanthocryptus quadrispinosus Thoms.

Auch diese Schlupfwespe kann als Bekämpfer von Schädlingen nicht ernstlich in Betracht kommen. Ihre Lebensweise ist jedoch gleichfalls nicht uninteressant. Unsere gemeine Schlammfliege hat in ihren verschiedenen Entwicklungsstadien nicht wenige Feinde. Während sie aber in ihrem Larvenstadium durch ihren Aufenthalt in fauligen Wässern einigermaßen geschützt ist, hört dieser Schutz beim Verlassen dieses Mediums auf, was anläßlich ihrer Verpuppung geschieht. Diesen Augenblick benützen zahlreiche Schlupfwespen, um die Larve anzustechen. Bisher gelang es mir, außer der als typische Parasiten bekannten *Diapria conica* L. und dem *Microcryptus bifrons* Thoms. auch diese Schlupfwespe zu ziehen. Am 12. Juli 1920 eingetragene Fliegenmaden lieferten nach 3 Wochen, nebst zahlreichen Diaprien (♂ ♀), 2 ♀ von *Microcryptus bifrons* Thoms. 6 ♀, 1 ♂ von *Plectocryptus curvus* Grav., 1 ♂ der obigen Schlupfwespe (3. August d. J.) und endlich 1 ♀ von *Aspilota ruficornis* Hol. eine kleine Braconide, die sonst häufig bei blattminierenden Dipteren schmarotzt.

Stylocryptus profligator F.

Diese Schlupfwespe gehört zu den häufigsten Arten in den Donauauen, wo sie mit Vorliebe die Blüten von *Andriscus*, *Aegopodium*, *Heraclum-*

arten und *Daucus carota* L. besucht. Dieses Vorkommen hängt mit dem Auftreten ihres Wertes, der Weidenblattwespe *Pteronus salicis* L. zusammen. Die Schlupfwespe ist wahrscheinlich auch ein Feind noch anderer Blattwespen, da es mir in der Gefangenschaft gelang, die Wespe zur Eiablage an *Holcocneme* (*H. crassa* Fall.), *Nematus acuminatus* C. C. Thoms., ja sogar an *Pontania viminalis* Htg. zu veranlassen. Letztere wurde allerdings aus ihrer Galle herausgenommen. Die Schlupfwespe wurde nicht im Gazebeutel, sondern im geschlossenen Zuchtbehälter mit dem Wirtstiere zusammengebracht und dieser etwas abgedunkelt, da die Schlupfwespe äußerst lebhaft ist und nur auf diese Weise beruhigt werden kann. Auch müssen die Weiden- und Birkenzweige (Ableger) in frischem Zustande sein, um die Blattwespenlarven nicht zu irritieren. Die *Pontania*-larven lassen sich auch frei füttern (aber im Dunkeln). Ich verwendete als Futter Stücke der Gallen von *P. proxima* Lep. Die Aufzucht ist etwas schwieriger, jedoch immerhin durchführbar. Zur Vernichtung schädlicher Blattwespen käme sie eventuell in Betracht. Die angestochenen Blattwespenlarven spinnen sich bald ein und man kann nach einiger Zeit unter dem Gespinst die glatten schlanken Schlupfwespenkokons durchschimmern sehen. Am 22. Juli 1920 gesammelte Blattwespenlarven (*Pteronus*) lieferten am 16. und 17. September 3 ♀ der Schlupfwespe. Die Angabe bezüglich *Depressaria nervosa* Hw.[1]) als Wirtstier habe ich nicht bestätigen können.

Plectocryptus curvus Grav.

Diese Schlupfwespe hat man aus Spannerraupen u. dgl. gezogen, als solche werden *Bupalus piniarius* L., *Fidonia curva* L.[2]), *Philobia lituraria* Rd.[2]) angegeben. Da der Kiefernspanner schädlich auftreten kann, wäre die Aufzucht der Schlupfwespe sehr zu empfehlen. Leider gewöhnt sich dieser an andere weniger forstschädliche Arten sehr leicht und ist die Verwendung der Schlupfwespe von keinem besonderen Wert. Ich konnte diese Schlupfwespe aus Maden von *Eristalis tenax* L. in mehreren Exemplaren ziehen und als ich verschiedene Spannerraupen mit Schlammfliegen wieder in das Zuchtglas brachte, sah ich ein vor 2 Tagen ausgekrochenes ♀ über einer Schlammfliegenmade, die durch ihre geringe Beweglichkeit die Nähe der Puppenruhe verriet, gebeugt sitzen. Bei genauem Hinsehen hatte die Wespe ihren Bohrer in der Nähe der 2 Hörnchen des abschüssigen Teiles des Kopfvorderendes eingesenkt. Die Untersuchung der angestochenen Made ergab Belag mit einem Ei.

[1]) Habermehl, Revision der Cryptiden-Gattung *Hylveryptus* C. G. Thoms. Deutsche Entom. Zeitschrift. 1912. S. 167.

[2]) Die Art *Fidonia curva* vermochte ich nicht zu enträtseln, da im Katalog von Stgr. & Rebel wohl die Gattung *Fidonia*, nicht aber der Artenname *curva* vorkommt. Dieser findet sich bei Rhiza angeführt, welche aber nicht in Betracht kommen kann. Auch der Gattungsname *Philobia* fehlt im Katalog von Htg. & Rebel. Der Artname *lituraria* findet sich als Synonym zur Spezies *Semiothisa liturata Cl.* gestellt. Ich konnte mit dieser Art keine Versuche anstellen.

Die Gesamtentwicklung aus der *Eristalis*made dauert 4 Wochen und erfolgt noch im Laufe des Sommers aus unbefruchteten Eiern (Parthenogenese). Die ♂ erscheinen im Zuchtglas Mitte September. Stets beobachtete ich, daß die *Plectocryptus*-♀ die Schlammfliegenmade jedem anderen Wirt vorzogen. Sie ließen die Spannerraupen gänzlich unbeachtet, sobald ich Schwammfliegenmaden ins Zuchtglas setzte.

Hygrocryptus Drewseni Thoms.

Diese Schlupfwespe ist ausschließlich ein Feind von schilfstengelbewohnenden Eulenraupen. Sie kommt daher als Feind von besonderen Schädlingen nicht in Betracht. Über die Lebensweise ist bisher nichts bekannt geworden. In Stengeln von *Phragmites communis* Trin. befanden sich Raupen von *Nonagria sparganii* Esp., die ich (26. Oktober 1919) nach Hause trug, nachdem ich nebst Raupenresten auch schlanke Kokons einer Schlupfwespe fand. Diese schlüpfe am 2. Februar aus (♀). Im Herbst des Jahres 1920 (17. September) konnte ich kranke Raupen an Schilfstengeln antreffen, und in der 2. Hälfte Oktober fand ich dann wieder 2 Kokons, die ♀ obiger Schlupfwespe lieferten (6. und 8. März 1921). In das Zuchtglas gebrachte Holzstücke mit Sesienraupen wurden jedoch nicht angenommen. Die vorzeitig ausgekrochenen ♀ der Schlupfwespe erwiesen sich als sehr unruhig und gingen bald ein.

Phygadeuon vagus Gr.

Als Feind von Schädlingen ist diese Schlupfwespe kaum von Bedeutung, da sie bei den gallenbewohnenden Raupen von *Pamene amygdalana* Dup. schmarotzt. Die noch weichen grünlichen und klebrigen Igelgallen von *Andricus lucidus* Htg. beherbergen oft 2—3 Raupen dieses Schmetterlings, von denen das Gallenmark nebst den kleinen Larvenkammern der Cynipide völlig zerstört wird. Die erwachsenen Raupen dieser Falter verpuppen sich in der Galle (Ende September) und liefern bei Zimmerzucht Anfang Februar des folgenden Jahres den Schmetterling. Solche Gallen hatte ich in Pola, Istrien Mitte Juli 1916 gesammelt. Eine der Gallen enthielt eine scheinbar tote Raupe, welche nach circa 14 Tagen ein pergamentartigen gelben Kokon absonderte, der überwinterte und am 7. April 1917 die Schlupfwespe lieferte (♂). Die Schlupfwespe hat sicherlich noch andere Wirte, doch konnte ich, da ich immer nur ♂ zog, keinerlei Versuche anstellen.

Hemiteles aestivalis Grav.

Diese Art ist für die Aufzucht von Schmarotzern durchaus schädlich, da sie wie viele *Hemiteles*arten ein Schmarotzer von *Apanteles*arten ist. Ich konnte feststellen, daß ihr Wirt *Apanteles solilarius* Ratz. ist. Letztere Brakwespe schmarotzt bekanntlich bei ausgesprochenen Forstschädlingen, z. B. bei *Orgyia antiqua* L., *Lymantria dispar* L., *L. monacha* L., *Hibernia defolaria* L. u. a. Allerdings schlüpfen diese Braconen

einzeln aus der befallenen Raupe und verpuppen sich in einzelnen, nicht gehäuften Kokons, soweit ich es beobachtete. Gerade deshalb war es mir leicht möglich, den Feind dieser nützlichen Insekten feststellen zu können. Die grünlichen Larven des Apanteles durchbohren die Larvenhaut der kranken (sterbenden) Raupe und machen sich einen bräunlichen, fleckig aussehenden Kokon. Dieser wird von dem Hemiteles-♀ angestochen und liefert nach ca. 3 Wochen die Schlupfwespe als sekundären Schmarotzer. Neuen Beobachtungen zufolge schlüpft die *Apanteles*wespe erst 1 bis 2 Wochen später aus. Es lassen sich daher die Hemiteleswespen leicht wegfangen und vernichten, bevor die Apanteleswespe auskriecht. Will man die Hemiteleswespe ausschalten, um die nützliche Apanteleswespe zahlreich zu erhalten, so bringt man kranke Schmetterlingsraupen ins geschlossene Zuchtglas (poröser Korkstöpfel- oder feinmaschiger Gazeverschluß), womit man erreicht, daß keine ausschlüpfende Larve des Apanteles angestochen wird. Ich habe bei solchen eingezwingerten kranken Raupen nie einen Hemitelesbefall beobachtet. Nach Brischke soll *Hemerobius perla* (= *Chrysopa perla* L.) der Wirt sein! Es ist mir nie gelungen aus *Hemerobius* bezw. *Chrysopa*larven die Schlupfwespe zu ziehen.

Hemiteles bicolorinus Grav.

Ein Feind des *Apanteles congestus* Nees., der bei zahlreichen Schmetterlingen schmarotzt, darunter angeblich auch beim Seidenspinner (Bombyx mori L.)?, wodurch er schädlich werden könnte. Die leeren Raupenbälge der ausgefressenen Wirtstiere sind mit einem dichten gelben, wolligen Gespinst überzogen, in welchem die weißlichen Kokons des Apanteles eingebettet liegen. Eine Bekämpfung des *Hemiteles* ist nur durch das rechtzeitige Einzwingern der kranken Raupen möglich. Auch hier erscheint die *Hemiteles*wespe früher als der Wirt und kann leicht vernichtet werden, wodurch man freilich nur das Überhandnehmen etwas eindämmen kann (Zimmerzuchtversuche). *Hemiteles bicolorinus* Grav. wird als Feind von Microgaster (Apanteles?) aus Schwamm- und Ringelspinnerraupe als Wirtstier erwähnt.

Hemiteles fulvipes Grav.

Die häufigste aller *Hemiteles*arten. Auch in der Literatur als Feind von Microgastern (Apanteles?) genannt, die wieder bei zahlreichen Schmetterlingen (*Vanessa urticae* L., *Pieris brassicae* L., *P. napi* L., *Zygaena* sp., *Lymantria dispar* L., *Dendrolimus pini* L. und *Plusia gamma* L. schmarotzt. Die Angabe Bignells bezüglich des direkten Schmarotzens des Hemiteles fulvipes Grav. bei *Pyrameis atalanta* L. ist sicher irrig. Nach meinen Beobachtungen befällt er *Apanteles glomeratus* L. (gezogen aus *Pieris brassicae* L.), *Apanteles congestus* Nees. (gezogen aus *Plusia gamma* L.) und *Apanteles spurius* Wesm. (gezogen aus *Argynnis latonia* L.). Als Feind anderer *Apanteles*arten kommt er in der Wiener Gegend nicht in Betracht. Die Bekämpfung muß hauptsächlich durch rechtzeitiges Ein-

zwingern befallener Raupen erfolgen. Bei im Freien gesammelten Kokonhäufchen obengenannter Apantelesarten waren fast 80% von *Hemiteles fulvipes* Grav. befallen (1920). Die Vernichtung dieser Hemitelesart ist daher von besonderer Wichtigkeit. *H. fulvipes* Grav. schlüpft manchmal später als der Wirt aus, was die Bekämpfung erschwert.

Hemiteles insignis L.

Dieser Hemiteles ist die einzige mir bekannte Art, die nicht als schädlich, sondern eher als nützlich bezeichnet werden kann. Meine Zuchtversuche haben ergeben, daß es sich um einen primären Schmarotzer von *Pachytelia unicolor* Westw. handelt. Da dieser Schmetterling eine Psychide als Raupe an Gräsern lebt, spielt er als Schädling keine besondere Rolle. Die eingezwingerten Raupen der *Pachythelien* heften sich mit dem Vorderteile ihres Sackes an die Wände des Zuchtglases, sobald sie in die Puppenruhe übergehen. Die angestochenen Raupen tun dies 8—10 Tage früher. Z. B. von einer Anzahl am 29. Juli 1920 gesammelten Raupen ging der größte Teil am 12. September, eine dagegen schon am 9. September zur Puppenruhe über. Letztere lieferte am 3. März 1921 den Schmarotzer (♂). Herr Predota übergab mir gleichfalls ein ♀ dieser Schlupfwespe, die auch aus Pachythelia unicolor Westw. stammte.

Hemiteles sordipes Grav.

Aus einzelnen Kokons von *Apanteles spurius* Wesm., die aus Raupen von *Argynnis latonia* L. schlüpften, kamen nebst dem häufigeren *H. fulvipes* Grav. einige Tage später auch 2 ♀ und zuletzt 1 ♂ dieser *Hemiteles*art zum Vorschein. Ich hatte die wolligen Kokons samt dem Reste einer toten Raupe am 11. August von einem *Juncus effusus* L.-Zweige heruntergenommen und am 27. u. 28. d. Mts. eine Anzahl *H. fulvipes* Grav. (♂ ♀), schließlich am 3. und 4. September die obengenannte *Hemiteles*art erhalten. Diese ist viel weniger schädlich als *H. fulvipes* Grav., kann ebenfalls nur durch rechtzeitiges Absammeln und Einzwingern der kranken Raupen einigermaßen bekämpft werden.

Pezomachus instabilis Först.

Auch diese Art kann als Feind von Schädlingen kaum in Betracht kommen, eher wird sie selbst als schädlich zu bezeichnen sein. Zwar werden in der Literatur *Zygaena filpendulae* L. (Bignell) und *Cionus scrophulariae* L. (Rondani) angegeben. *Hemiteles-* und *Pezomachus*arten wurden ja vielfach als Schmarotzer von Käfern[1]) (*Anobiidae* und *Cionus*arten, auch *Anthrenen*) angegeben. Doch bedürfen wohl alle diese An-

[1]) Elliot Ernest, A. F. Lyd. and Morley Claude, F. E. S., On the Hymenopterous Parasites of Coleopteres. Entomoligical Society of London, Transactions of 1907, S. 7—77. Enthält eine Zusammenstellung aller aus Käfern gezogenen Schmarotzer bis 1907 (jedoch nicht vollständig; manche Angaben sind ungenau, auch stimmen viele Zitate nicht, immerhin ist die Arbeit einigermaßen als Literaturbehelf verwendbar).

gaben einer genauen Nachprüfung. Meine Zuchtversuche bestätigen mir die Angaben Försters, der *Microgaster perspicuus* (= wohl *Apanteles congestus* Nees.) als Wirt angibt. Doch ist *P. instabilis* Först. ein ziemlich seltener Feind des *Apanteles*. Auch 23 Konkons des Ap. congestus Nees. (gesammelt am 8. August 1920) erhielt ich am 22. September 1920 7 ♀ und 3 ♂ von *H. fulvipes* Grav., am 26. Sept. 1920 1 ♂, 3 ♀ von *H. sordipes* Grav., am 28. Sept. 1920 1 ♀ von *P instabilis* L. und noch 2 ♀ von *H. fulvipes* Grav. und endlich am 6. Okt. 4 ♀ von *A. congestus* Nees. (2 Kokons blieben geschlossen). Ansonsten habe ich *Pezomachus instabilis* Forst. je einmal, aus Eiern von *Lycosa* (*Hogna*) *radiara* Latt. (gesammelt Pola, Istrien, am 14. Sept. 1916), (die Schlupfwespen erschienen im Zuchtglas am 2. März 1917), und aus Eiern von *Dolomedes fimbriata* Cl. (Umgeb. Wien, am 21. Juli ges. Schlupfwespen erschienen am 12. Febr. 1920). Nie habe ich diese Art aus Käfern, auch nicht aus *Cionus*arten erhalten, die mir immer nur *Entedon*arten (*Chalcididen*) lieferten.

Pimpla brassicariae Poda.

Sehr groß ist die Zahl der bekannt gewordenen Wirte dieser so überaus häufigen Schlupfwespe. Die Aufzucht ist leicht durchführbar und für die biologische Bekämpfung mancher Schädlinge sehr wichtig. Als sichere (bereits bekannte) Wirte, soweit sie von mir untersucht werden konnten, nenne ich: *Aporia crataegi* L., *Pteris brassicae* L., *Limenitis camilla* Schiff., *Vanessa urticae* L., *Polygonia c. album* L., *Sphinx ligustri* L., *Stilpnotia salicis* L., *Scoliopteryx libatrix* L., *Phlyctaenodes verticalis* L., *Tortrix viridana* L. und *Tachyptilia populella* L., die Angabe Taschenbergs dagegen, der die Schlupfwespe aus Eiern der *Kreuzspinne* gezogen haben will, kann ich nicht bestätigen. Im Zuchtbehälter läßt die Wespe die Spinneneier völlig unbeachtet und auch aus Eiern der Kreuzspinne habe ich die Wespe niemals erhalten. Am leichtesten gelingt die Aufzucht aus Raupen von *Aporia crataegi* L. Versuchsweise wurden Ende September 1919 3 ♀ und 2 ♂ dieser Schlupfwespe mittels eines Gazebeutels zu einem kleinen Raupennest des Baumweißlings (27 Raupen) hinzugezwingert. Im Frühjahr 1920 wurden die in die Puppenruhe übergehenden Raupen ins Zuchtglas gebracht. Am 3. Mai d. Js. erhielt ich zwei (♀), am 4. Mai einen Falter (♂), am 6. Mai eine große Zahl von Chalcididen (*Pteromalus puparum* L.) aus 2 Puppen; 7 Raupen waren tot (Pilzkrankheit) und endlich 15 Stück (nur ♀) von *P. brassicariae* L., welche in der Zeit vom 20. Mai bis 2. Juni ausschlüpften.[1])

Pimpla brunnea Brischke.

Die Schlupfwespe kommt wegen ihrer geringen Häufigkeit und mit Rücksicht auf die schwierige Unterscheidung von *P. calobata* Grav. weniger

[1]) Nach Ruschka und Fulmek schmarotzt diese Wespe auch bei *Lymantria monacha* L. und *Syleuta ruralis* so, was ich bezüglich ersterer Art bestätigen kann.

in Betracht. Ich habe ein ♀ aus den Blattrollen von *Byctiscus betulae* L. erhalten. Diese Blattrolle wurde am 17. Juni 1919 eingetragen und lieferte die Schlupfwespe am 13. August d. J. Doch gelang es mir nicht, die Schlupfwespe auf Blattrollen des Käfers zur Eiablage zu bringen. Sie ist auch kein häufiger Schmarotzer desselben. Viel häufiger fällt die Käferlarve einer Chalcidide (*Teleogmus xanthostigmus* Nees. det Dr. Ruschka) zum Opfer.

Pimpla calobata Grav.

Eine von voriger Art schwer zu unterscheidende nicht seltene Schlupfwespe, über deren Wirte sehr abweichende Angaben gemacht wurden. Schmiedeknecht erwähnt, daß diese Schlupfwespe auch aus Eicheln, Buchnüssen und Gallen von *Biorhiza pallida* Ol. gezogen wurde. Ratzeburg nennt *Balaninus nucum* L. und *Carpocapsa splendana* Hb. als Wirt. Girand erwähnt *Acalla ferrugana* Fr. var. *tripunctana* Hb. als Wirt. Endlich hat Bignell diese Schlupfwespe aus einer *Dianthoecia*art von *Lychnis diurna* (= *Melandryum silvestre* [Schk.] Rol.), als Futterpflanze, gezogen. Ich selbst konnte folgende Wirte feststellen: *Balaninus nucum* L. (v. *Corylus avellana* L.), *B. glandium* Marsh. (v. *Quercus robus* L.), *B. villosus* F. (aus Gallen von *Biorhiza pallida* Ol., v. *Quercus sessiliflora* Salisb.), *Orchestes alni* L. (aus Blattmienen von *Alnus rotundifolia* Mill.) Sämtlich Käfer und 2 Schmetterlinge, nämlich *Larentia lugdunaria* H. S., deren bisher unbekannte Raupenstadien auf *Cucubalus baccifer* L. von H. Predota gefunden wurden, den ich die Feststellung dieses Wirts verdanke, und *Laspeyresia ianthinana* Dup. (von *Crataegus oxyacantha* L.). Die Zucht ist teilweise sehr schwierig, da Käferlarven ein langandauerndes Larvenleben haben und überwintert werden müssen. Eine Ausnahme macht *Orchestes alni* L., deren Mine Anfang Juli gesammelt, Mitte August die Sommergeneration der Schmarotzer liefert. Ebenso verhält sich dies bei den Schmetterlingen. Eine besondere Bedeutung für die biologische Bekämpfung von Schädlingen kommt dieser Schlupfwespe wohl weniger zu. Die Angabe Lampas bezüglich *Argyrestia conjugella* Zell. habe ich aus Mangel an Material nicht überprüfen können.

Pimpla erythronota Kriechb.

Diese Schlupfwespe ist früher nur von den Balearen (♀) bekannt gewesen und kommt naturgemäß für biologische Bekämpfung von Schädlingen nicht in Betracht. Ich erwähne diese Schlupfwespe nur, weil es mir gelungen ist, die Schlupfwespe (5 ♀, 1 ♂) aus Raupen von *Pamene amygdalana* Dup. (in Gallen von *Andricus lucidus* Htg. und *Cynips kollari* Htg.) zu ziehen. Das bisher unbekannte ♂ stimmt in Größe und Skulptur mit dem ♀ völlig überein. In bezug auf die Färbung wäre zu erwähnen, daß beim ♂ der Hinterleib ganz schwarz (ohne hellere Abstufungen der Färbung) ist, ebenso sind beim ♂ die Spitzen der Hinterschienen und Hintertersien deutlich bräunlich verdunkelt, nicht so hell

wie beim ♀. Gallen von *Andricus lucidus* Htg., besiedelt mit Räupchen des oben genannten Schmetterlings wurden Ende August in der Umgebung von Pola, Istrien 1916 gesammelt und lieferten 3 ♀ der Wespe, 7. April 1917. Die leeren Puppenhüllen staken noch an den Bälgen der Räupchen. Überdies waren die Gallen von anderen Insassen frei (teilweise geschlüpft oder vernichtet). Im September 1919 sammelte ich im Lainzer Tiergarten bei Wien einige ebenfalls mit Räupchen von *P. amygdalana* Dup. besiedelte Gallen von *Cynips kollari* Hbg., die mir am 17. März 1920 2 ♀, am 22. März 1 ♂ der Schlupfwespe lieferten. Die Verbreitung der Schlupfwespe ist jedenfalls eine ziemlich große, da sie dem in Mittel- und Südeuropa bis nach Kleinasien verbreiteten Falter folgen dürfte. Als sichere Fundorte sind nebst den Balearen noch Istrien und Niederösterreich zu betrachten.

Pimpla examinator F.

Eine häufige, daher für biologische Bekämpfung wichtige Art, die auch leicht zu züchten ist. Herr Predota hat beobachtet, daß diese Schlupfwespe 80% der Räupchen von *Evetrea buoliana* Schiff. vernichtete (Sommer 1920). Von den bisher bekannten Wirten kommen in Betracht: *Vanessa polychloros* L., *Dicranura vinula* L., *Lymantria monacha* L., *Thaumatopoea processionea* L., *Euproctis chrysorrhoea* L., *Abraxas grossulariata* L., *Oeonistis quadra* L., *Hyponomeuta padellus* L., *H. malinellus* Z. und *H. evonymellus* L. Alle anderen Wirte konnten wegen der geringeren Häufigkeit nicht zur Aufzucht verwendet werden, wie z. B. *Psyche viciella* Schiff. v. *stettinensis* Hering, und *Sterhopteryx hirsutella* Hb. Es gelang mir bei letzterem Falter nicht, die Wespe zur Eiablage zu bewegen. Am leichtesten gelingt dies im Gazebeutel bei Räupchen von *Hyponomeuta padellus* L. und *evonymellus* L. ♂ und ferner bei solchen von *Evetria buoliania* Schiff., welche als Hauptwirte zu bezeichnen sind. Aus den Raupen von *Vanessa polychloros* L. zog ich im Sommer 1919 2 ♂ dieser Schlupfwespe, wohl ein Ausnahmefall.

Pimpla instigator F.

Nebst voriger und *P. brassicareae* Poda einer der wichtigsten Schmarotzer von Schädlingen. Folgende Wirte konnte ich in der Wiener Gegend feststellen: *Pieris brassicae* L., *Aporia crataegi* L., *Orgyza gonostigma* F. und *antiqua* L., *Dasychyra pudibunda* L., *Dicranura erminea* Esp., *Lymantria dispar* L. und *monacha* L., *Stilpnotia salicis* L., *Thaumatopoea processionea* L., *Malocosoma neustria* L., *Euproctis chrysorrhoea* L., *Dendrolimus pini* L., *Panolis griscovariegata* Goere und *Scoliopteryx libathrix* L. Mit einzelnen dieser Arten läßt sich direkt eine Massenzucht betreiben, mit der man in befallenen Forsten glänzende Resultate hinsichtlich der Vernichtung der Schädlinge erzielt. Ganz besonders eignet sich *Malocosoma neustria* L. zur Massenaufzucht des Schmarotzers. Neben *Ichneumon disparis* Poda und *Parasetigena segregata* Rdi. ist diese Schlupf-

wespe übrigens auch der größte Feind der Nonne; während vorige Art in dieser Beziehung weniger in Betracht kommt. *Nematus perspicillaris* Kalt. (= *melanocephalus* Htg.), eine Blattwespe und *Pissodes notatus* F., ein Rüsselkäfer, werden auch als Wirte angegeben, doch waren alle Versuche, namentlich mit den Larven des Käfers, von keinem Erfolge begleitet.

Pimpla oculatoria F.

Schmiedeknecht gibt in seinen *Opunula Ichneumonologica* (III, S. 1077) an, daß diese Schlupfwespe wiederholt aus Spinnennestern gezogen wurde. Dieses Zitat dürfte sich auf die Angaben Laboulbénes beziehen, der die Schlupfwespe aus Nestern von *Epeira diadema* L. (= *Araneus diadematus* L.) erhalten hat. Leider ist mir ein derartiges Experiment nie geglückt. Ich konnte weder die Wespe zur Eiablage an Spinnen Eierkokons bewegen, noch habe ich je aus den verschiedenen Spinnennestern und Eierkokons etwas anderes als *Pezomachus*- oder *Goniocryptus*arten erhalten.[1]) Doch gelang es mir die Schlupfwespe aus 2 Schmetterlingen zu züchten, wodurch eine Übereinstimmung mit der Lebensweise anderer Pimplaarten erzielt wurde. Diese Wirte sind: *Epiblema similana* Hb. (von *Betula pendula* Roth.) und *Panene amygdalana* Dup. (aus Gallen von *Cynips kollari* Htg. von *Quercus laniginosa* [Lam.] Thuill.) Erstere Räupchen wurden Ende August 1919 in der Umgebung Wiens gesammelt und lieferten am 14. April 1920 den Falter und am 12. April die Schlupfwespe (♂). Letztere wurden Anfang August 1916 in Pola, Istrien gesammelt und lieferten am 7. Juni den Falter, am 11. April die Schlupfwespe (♀). Die Gespinste der *Epiblema*räupchen zwischen bauschig zusammengezogenen Blättern von *Betula* sehen einem Spinnenneste außerordentlich ähnlich und nur die Aufzucht der Räupchen, ihre Beobachtung während der Verpuppung, verhinderte einen Irrtum. Die Schlupfwespe ist für die biologische Bekämpfung von Schädlingen bedeutungslos.

Pimpla quadridentata C. G. Thoms.

Schmiedeknecht ist der Ansicht (op. Ichn. III, S. 1062), daß *P. quadridentata* Thoms. als kleinere Rasse der *P. rufata* Gm. aufzufassen ist. Daraus erklärt sich, daß Wirtsangaben fehlen, sie dürften unter den Wirten von *P. rufata* Gm. zu suchen sein. Der einzige Schmetterling, der mir im Zuchtglase die typische *P. quadridentata* Thoms. ♀ lieferte, ist *Macrothylacia rubi* L., der Brombeerspinner. Doch konnte ich mit dem einzigen ♀ keinerlei Versuche anstellen. Die kranke Raupe am 12. Juni gefangen, lieferte am 21. Juli den Schmarotzer.

[1]) Neuerdings hat Habermehl (Zeitschrift f. wiss. Insektenbiol. Bd. XIII, 1917, S. 163 ff.) unzweideutig festgestellt, daß diese Schlupfwespe Spinnenkokons ansticht *(Theridium lineatum?)*

Pimpla roborator F.

Als Wirte kommen für diese Art vor allen Arten die Gattung *Sesia* F., soweit ich es feststellen konnte. Gezogen wurde die Wespe aus *Sesia formicaeformis* Esp. und *S. spheciformis* Gerning. Hierzu kommt noch *Sesia affinis* Stgr. als 3. Sesienwirt. (Nach Mitteilung des H. Predota.) In allen Fällen muß man überwintern, da die Metamorphose 1—2 Jahre dauert. Im Herbste eingetragene erwachsene Räupchen liefert im Frühjahr nebst Faltern die Schlupfwespe (Anfang Mai). Dies gilt von der einjährig lebenden *S. affinis* Hbgr. Ausnahmswirte scheinen *Evetria turionana* Hb., *Cryptorrhynchus lapathi* L. und *Pontania viminalis* L. zu sein Mir gelang es nicht, die Wespe an solchen Wirten zur Eiablage zu bringen, auch erhielt ich nie aus kranken Larven dieser Arten die genannte Schlupfwespe. Die Art kommt für biologische Bekämpfung von Schädlingen weniger in Betracht.

Pimpla ruficollis Grav.

Von den bereits bekannten Wirten dieser *Pimpla*art scheint *Evetria buoliana* Schiff. der Hauptwirt zu sein, da dieser Falter der einzige ist, aus dessen Raupen mir Aufzucht des Schmarotzers gelang. Ein gleiches Resultat hatte im Sommer 1920 Herr Predota erzielt. Giraud erhielt diese Schlupfwespe aus Gallen von *Cynips terricola* (= ? *Aphelonyx cerricola* Gir.) und einer *Andricus sp.* Dies läßt vermuten, daß eine *Pamene*art der eigentliche Wirt ist, doch gelang mir kein diesbezüglicher Zuchtversuch. Schließlich wird noch *Gymnetron tetrum* F., ein Rüsselkäfer als Wirt angegeben, allein ich muß auch dieser Angabe die Bestätigung versagen, da alle meine Versuche negativ ausfielen. Diese Schlupfwespe kämen nur für biologische Bekämpfung von *Evetria buoliana* Schiff. in Betracht. Hierzu eignet sich *Pimpla examinator* F. weit besser, da diese Schlupfwespe viel häufiger und leichter zu ziehen ist.

Ephialtes inanis (Schrk.?) Grav.

Als Wirte dieser so schwer von *Pimpla*arten (♂) zu unterscheidenden *Ephialtes*art hat Brischke *Evetria resinella* L. und *Tachyptilia populella* L. angegeben. Allerdings dürften auch manche bei *Pimpla Holmgreni* Schmkn. (= *Pimpla graminellae* Holmgr. u. a. Aut.) genannte Wirte hierher gehören. Es gelang mir 1 ♂ und dann noch 1 ♀ aus Räupchen von *Laspeyresia ianthinana* Dup. zu ziehen, eine Motte, die auch in *Pimpla calobata* Grav. einen zweiten Feind hat. Die im Herbst 1919 eingesammelten Räupchen lieferten im Frühjahr 1920 zunächst einige Falter (7., 9. April), am 17. April d. J. aber nur ♂ der Schlupfwespe. Diese Art kommt für biologische Bekämpfung von Schädlingen nicht in Betracht. Erwähnenswert erscheint sie mir nur wegen des neuen bisher nicht bekannten Wirtes obengenannter Schlupfwespe.

Perithous mediator Fabr.

Diese merkwürdige Schlupfwespe scheint ausschließlich ein Feind von holzbewohnenden Insektenlarven oder deren Schmarotzer zu sein. Sie wurde als Schmarotzer von *Aromia moschata* L., ferner einiger Hymenopteren, nämlich: *Stigmus pendulus* Panz., *Psen atratus* Panz., *Cemonus unnicolor* L., *Trypoxylon figulus* L., *Hoplomerus laeviceps* Shuck. und *Xiphidria camelus* L. gezogen, von denen *C. unicolor* L., *Tr. figulus* L. und *H. laeviceps* Shuck. als sichere Wirte gelten können (Zuchtversuche Sommer 1919). Die Schlupfwespe-Larve wandert jedoch auch, wie mir nachzuweisen gelang, in die Larve von Schmarotzern ein, die das eigentliche Wirtstier bereits getötet haben. Dies gilt von *Ellampus auratus* L., welche u. a. auch bei *Trypoxylon figulus* L. lebt. Letztere benützt oft alte Gallen von *Cynips kollari* Hbg. als Nistplatz. Da solche Gallen bereits ziemlich mürbe sind, so ist die in ihrer primitiven im Gallenmark eingenagten Zelle sitzende *Trypoxylon*larve leicht den Angriffen der Goldwespe ausgesetzt. Wem es einmal gelungen ist, die Goldwespe zu ziehen, wird die großen glänzenden sehr beweglichen Larven dieser Wespe leicht von *Trypoxylon*larven, bei denen überdies der Kopf stärker abgesetzt, die ganze Larve schlanker weit matter aussehend und wenig beweglich ist, unterscheiden können. Gegen Ende August findet man in den Nestern der *Trypoxylon*arten solche Schmarotzerlarven ziemlich erwachsen an. Um diese Zeit schreitet die *Perithous*wespe zur Eiablage und versorgt nicht bloß *Trypoxylon*-, sondern auch *Ellampus*larven mit je einem Ei, wie ich beobachten konnte. Die angestochenen Larven überwintern und liefern Anfang April den Schmarotzer (*Perithous mediator* Fabr.); bei Zimmerzucht erscheint dieser schon im Dezember. Mocsary gibt *Cynips argentia* Hbg. (= *quercus tozzae* Bosc.) als Wirt an. Doch ist dieser sicher nicht die Gallwespe selbst, sondern irgend ein Inwohner (Grabwespe?). Verhoeff erwähnt übrigens *Ellampus auratus* L. als Wirt einer andern Art (*P. divinator* Rossi.). Für biologische Bekämpfung kommt diese oft als sekundärer Schmarotzer auftretende Schlupfwespe nicht in Betracht. Hierfür würden sich *Ephialtes manifestator* L. und *Rhyssa persuasoria* L. weit besser eignen. Da die meisten im Holze lebenden Insektenlarven eine mehrjährige Entwicklung haben, die Aufzucht aber nur aus erwachsenen Wirtslarven mit Sicherheit gelingt und stets schwierig bleibt, wird man angesichts des Umstandes, daß Spechte, im Holze nistende Ameisen oder auch einige Käfer und deren Larven (*Cleriden*, *Canthariden*, *Carabiden*) z. B. viel gefährlichere Feinde dieser Insekten sind, auf biologische Bekämpfung durch diese Schmarotzer keinen besonderen Wert legen können.

Theronia atalantae Poda.

Eine Schlupfwespe, die für biologische Bekämpfung von Schädlingen in erster Linie in Betracht kommt. Die große Zahl der Wirtstiere, die

außerordentliche Häufigkeit der Schlupfwespe sind ja die besten Voraussetzungen hierzu. Die Art-Namen hinsichtlich ihrer Entwicklung dürfen als polyphag (nämlich was Wirtstiere anbelangt) bezeichnet werden. Alle bisher bekannten Wirte: *Malacosoma neustria* L., *Lymantria dispar* L., *Dendrolimus pini* L., *Euproctis chrysorrhea* L., *Abraxas grosulariata* L., *Agrotis fimbria* L., *Cymathophora octogesima* Rb., *Phlyctaenodes verticalis* L., *Tortrix viridana* L., *Evetria resinella* L., *Pionea forficalis* L. und *Sylepta ruralis* Sc. eignen sich zur Aufzucht dieser Schlupfwespe. Am häufigsten tritt sie als Schmarotzer von *Malacosoma neustria* L. auf, wenigstens in der Wiener Gegend (in manchen Sommern). Da diese Art bisher nicht aus Tagfaltern gezogen wurde, will ich noch erwähnen, daß mir auch diese Aufzucht aus Raupen von *Polygonia egea* Cr. gelang. (Pola, Istrien, August 1916.) Seither habe ich die Schlupfwespe auch an andere Tagfalterraupen, z. B. *Pieris brassicae* L., aber auch Microleptidopteren (*Iponomeuta padellus* L.) gewöhnen können. Brischke gibt nun an, daß er diese Schlupfwespe aus einer anderen Schlupfwespe *Anilastus tricolor* Ratz. (*Limneria tricolor* nach Brischke) gezogen habe, was vielfach angezweifelt wurde. Ich kann diese Angabe nicht bestätigen, nur möchte ich darauf hinweisen, daß ein solcher sekundärer Parasitismus nicht gerade vereinzelt vorkommt. Bezüglich *Pimpla instigator* L. konnte ich feststellen, daß sie auch von *Tachinen* befallene Raupen des Ringelspinners ansticht; die Lärvchen der Schlupfwespe wandern dann in die Fliegenmade ein und entwickeln sich wie normal weiter. Schließlich ist es mir gelungen, *Theronia atalantae* L. ♀ auf Larven von Blattwespen (*Pteronus salicis* L. z. B.) und endlich direkt auf einer Fliegenmade (*Calliphora vomitoria* L.) zur Eiablage zu zwingen. Wenn diese Zuchtversuche nur sehr vereinzelt gelingen und äußerst schwierig durchzuführen sind, so unterstützen sie doch die Angaben des ausgezeichneten Biologen Brischke, dessen Aufzuchten von mir wiederholt geprüft, in den meisten Fällen als richtig erkannt wurden. Die Massenaufzucht der Schlupfwespe aus häufigen Wirten ist nicht schwierig und gestattet eine ausgedehnte Verwendung zur Bekämpfung von Schädlingen, da sich die ♀ auch parthenogenisch fortpflanzen.

Glypta pictipes Taschbg.

Von dieser nicht gerade sehr häufigen Schlupfwespe ist mir bisher kein Wirt aus der Literatur bekannt geworden. Als solcher kommt wenigstens für die Wiener Gegend *Acalla contaminana* Hb. in Betracht. Besonders häufig tritt die Raupe dieser Wickler Anfang Mai in zusammengesponnenen Blättern des Birnbaumes auf. Unter 32 eingetragenen Räupchen (12. V. 1919) erwiesen sich 17 infiziert, darunter 11 von einer *Chalcidide* (*Derostenus* sp.). Ferner schlüpften 4 ♂ und 1 ♀ von *Gl. pictipes* Taschbg. aus, während 1 Räupchen aus unbekannter Ursache tot war. Die *Chalcidide* erschien 3. Juni, die Glypta-♂ 7. Juli, das ♀ 9. Juli. Letzteres konnte auch zur Eiablage auf denselben Wickler gebracht werden, dessen

Räupchen Mitte Juli wieder auftraten. Mitte September kam dann die zweite Generation der Schlupfwespe (1 ♂) aus einem der angestochenen Räupchen, zur Entwicklung. Da ich nur ein einziges ♀ zur Verfügung hatte, konnte ich leider keine Versuche mit anderen Wicklerraupen machen.

Für biologische Bekämpfung von Schädlingen wohl von sehr geringer Bedeutung.

Xylonomus praecatorius F.

Hinsichtlich der biologischen Bekämpfung von Schädlingen möchte ich auf das bei *Perithous mediator* Fabr. Gesagte verweisen. Die Schlupfwespe wird gewöhnlich als Schmarotzer von Bockäferlarven angegeben (z. B. *Pyrrhidium sanguineum* L., *Callidium aeneum* Deg. und *Tetropium castaneum* L. a. *luridum* L.). Mir gelang es das ♀ zur Eiablage an *Tipulide*nlarven zu zwingen, unter denen mir eine Art, die an morschem Holze wie Bockkäferarten lebt, nämlich *Xiphura atrata* L., am häufigsten zu Gesicht kam. Letztere *Tipulide* gehört also sicher zu den Wirten unserer Schlupfwespe. Die Aufzucht ist, da man die angestochene *Xiphura*larve überwintern muß, nicht leicht. Bei dieser Schlupfwespe zeigte sich im Gegensatz zu anderen Arten keinerlei Abänderung gegenüber der im normalen Wirte lebenden Form, wie ich dies bezüglich anderer Schlupfwespen nachweisen konnte. Aus *Tetropium*larven gelang es mir nicht die Schlupfwespe zu ziehen, wohl aber aus Larven von *Pyrrhidium sanguineum* L. und *Callidium aeneum* Deg. Doch ist *X. filiformis* Grav. ein weitaus häufiger Feind der letztgenannten Bockkäfer.

Xorides nitens Grav.

Ein ziemlich seltener Feind eines sonst häufigen Bockkäfers nämlich *Tetropium castaneum* L. a. *luridum* L. Der Bockkäfer sucht sich bekanntlich nur altes brüchiges Holz (Alte Stöcke u. dgl.) von Kiefern und Fichten zur Eiablage aus. Die Larve lebt im abgestorbenen Bast unter der Rinde. Hie und da ist eine der Larven, wie man an dem dunklen Flecken hinter dem Kopfe (Rückseite) erkennt, angestochen und kann zur Aufzucht der Schmarotzer verwendet werden. Es eignen sich hiezu die fast erwachsenen im Herbste (September) ins Zuchtglas gebrachten Larven, die sich bei entsprechender Feuchthaltung des Zwingers nicht unschwer überwintern lassen. So erhielt ich von einer Anzahl Larven aus einer dieser (ges. 12. IX. 1919) am 7. Mai 1920 ein ♂ dieser Schlupfwespe, von der auch Schmiedeknecht keine Wirtsangaben machte. Als Schmarotzer dieser Käfer war *X. collario* Grav. bekannt geworden. (Schmiedeknecht op. ichn. Bd. III. S. 1369). Letztere Angabe konnte ich leider keiner Nachprüfung unterziehen, da ich diese Art in der Wiener Gegend nicht auffinden konnte.

Ophion luteus L.

Zur biologischen Bekämpfung schädlicher Eulenraupen eines der dankbarsten Objekte. Außerordentlich groß ist die Zahl der Wirte (zumeist

Eulen). Ich konnte einzelne Angaben (siehe Dalla Torre Cat. Hym. III., S. 193) einer Nachprüfung unterziehen und die Aufzucht aus folgenden Lepidopteren durchführen: *Dendrolimus pini* L., *Lasiocampa quercus* L., *Cerura bifida* Hb., *Dicranura vinula* L., *Agrotis praecox* L., *Dianthoecia cucubali* Fssl., *Taeniocampa populi* L. und *munda* L., *ferner Acronicta aceris* L.. *Mamestra pisi* L., *Miselia oxyacanthae* L., *Cucullia verbasci* L., *C. scrophulariae* L., *C. thapsiphaga* Tr., *C. chamomillae* Schiff., *C. artimisiae* Hufn. und *argentea* Hufn. Was Brischke unter *Cucullia mixta*? verstanden hat, ist mir rätselhaft, da Rebel (Berge l. c. S. 59) bei dieser Art (*C. mixta* Frr.) angibt, die Raupe sei unbekannt. Auch *C. cineracea* Frr. (= *mixta* Gv.) kommt wohl kaum in Betracht. Als neuer Wirt kommt noch *Agrotis candelarum* Stgr. in Betracht, aus deren Raupe ich sowohl als auch Herr Predota das Tier gezogen haben. An Sesienraupen (Brischke erwähnt *Sesia formicaeformis* Esp.) konnte ich die Schlupfwespe nicht zur Eiablage bringen, ebensowenig an *Demas coryli* L. Auch gelang mir nie eine Aufzucht aus solchen Raupen. Dagegen ist die Schlupfwespe auf Eulenraupen der verschiedensten Arten (z. B. *Agrotis c. nigrum* L. und *Mamestra brassicae* L.) verhältnismäßig leicht zur Eiablage zu bringen. Für die Bekämpfung solcher Schädlinge ist die Schlupfwespe namentlich wegen ihrer großen Häufigkeit sehr wertvoll.

Ophion ventricosus Grav.

Als Wirte dieser weniger häufigen Art werden *Lasiocampa quercus* L. und *Callimorpha dominula* L. angegeben. Ich kann diese Angaben leider nicht bestätigen, da ich aus diesen Raupen nie diese Schlupfwespe erhalten habe, noch eine Eiablage erzwingen konnte. Dagegen gelang mir dies bei *Callimorpha quadripunctaria* Poda (= *hera* L.), jedenfalls der geeignetste Wirt für diesen Schmarotzer. Hiezu kommt noch, daß die Raupe des Schmetterlings, wie ja Rebel (l. c. S. 434) angibt, sich auch mit Salat, Klee und anderen leicht zu beschaffenden Pflanzen füttern läßt. Mit Rücksicht auf die beschränkte Zahl von Wirtstieren für biologische Bekämpfung kaum verwendbar.

Exochylum circumflexum L.

Trotz der Häufigkeit der Schlupfwespe kennt man nur wenige Wirte dieser Schlupfwespe. Darunter in erster Linie *Dendrolimus pini* L. den Kiefernspinner. Brischke gibt allerdings noch eine Eule *Euplexia lucipara* L. als Wirt an, deren Raupe auf verschiedenen Kräutern z. B. *Anchusa*, *Solanum*, auch auf Kräutern (*Rubus*arten u. dgl.) lebt. Schon Schmiedeknecht vermutet, daß die Zahl der Wirte weit größer sein müsse und tatsächlich gelang es mir noch 2 Wirte festzustellen.[1]) Es sind dies *Oeneria detrita* Esp. und *Notodonta ziczac* L., aus deren Raupen bezw. Puppen

[1]) Habermehl (Konowia, Bd. 1, 1922, S. 81) erwähnt *Hyloicus pinastri* L. als Wirt, außer *Dendrolimus pini* L.

ich die Art gezogen habe. Auch ließ sich das eingezwingerte ♀ an diesen Raupen zur Eiablage zwingen. Letztere erschienen im Juli, August recht häufig, während ich ♂ erst Mitte September vorfand. Im Zuchtglas schreiten unbefruchtete ♀ ohne weiteres zur Eiablage. Es liegt hier zweifellos Parthenogenese vor. Das überaus häufige Vorkommen in Eichenwäldern und Auen ist mit Rücksicht auf obengenannte neuen Wirte leicht erklärlich. Doch kommt die Schlupfwespe in erster Linie und für die Bekämpfung des Kiefernspinners in Betracht.

Labrorychus tenuicornis Grav.

Gänzlich unmöglich war es mir, diese Schlupfwespe aus einem der bekannten Wirte zu ziehen oder an einem dieser (Raupe) zur Eiablage zu bringen. Hunderte von Räupchen der *Hyponomeuta*arten, darunter *H. padellus* L., *malinellus* Z. und *evonymellus* L. habe ich aufgezogen und aus diesen Arten und *H. cognatellus* Hb. alle möglichen Schmarotzer (z. B. *Phaeogenes fulvi tarsis* Weism., *Angitia armillata* Grav., *Mesochorus vittator* Zell. und verschiedene *Chalicididen*, vornehmlich *Pteromalinen*) erhalten; doch nie die vorhin erwähnte Schlupfwespe wie dies Rondani angibt. Auch den Angaben Bignells bezüglich *Anisopteryx aescularia* Schiff. muß ich die Bestätigung versagen, doch halte ich diese für richtig, da dies eher den Größenverhältnissen der Schlupfwespe im Vergleich zur Raupe entspricht. Dies gilt auch von *Thais polyxena* L., deren Raupe Mocsary als Wirt anführt. Mir gelang es die Schlupfwespe aus *Cucullia artemisiae* Hufn. zu ziehen und zu meiner Freude konnte auch H. Predota dieselbe Aufzucht durchführen. Für die hiesige Gegend kommt wohl diese Eule als einziger Wirt in Betracht. Für biologische Bekämpfung nicht verwendbar.

Agrypon flaveolatum Grav.

Als Vertilger der Raupe eines ausgesprochenen Schädlings, nämlich des großen Frostspanners *Hybernia defolaria* L., ist diese Art zur Aufzucht zu empfehlen. Hiezu kommt noch der gleichfalls sehr schädliche Traubenwickler *Conchylis ambiguella* Hb., der auch als Wirt angegeben wird, was ich leider nicht bestätigen konnte.[1])

Besonders günstig gestaltet sich die Aufzucht aus den Räupchen von *Earias chlorana* L., die in zusammengesponnenen Weidenblättern leben. Die ♀ der Schlupfwespen pflanzen sich parthenogenetisch fort. ♂ erschienen erst im Herbste. Bemerkenswert wäre noch, daß ein bei Zimmerzucht im Oktober geschlüpftes ♀ ein solches des Winterspanners anstach. Leider gelang mir die Aufzucht aus diesem flügellosen ♀ des Schmetterlings nicht, obwohl ich die Eiablage beobachtete und die Infektion zweifellos erfolgt war. Möglicherweise ließe sich die Schlupfwespe zur direkten Bekämpfung des Schmetterlings-♀ verwenden, da vielleicht doch in diesem einen Falle

[1]) Habermehl (Konowia, Bd. I, 1922, S. 85) gibt *Hyponomeuta evonymellus* L. und *Noct. Botys?* (nach dem Katalog v. Stgr. Rebel nicht zu entratseln) als Wirte an.

der Untergang des Schmarotzers auf irgendwelche ungünstige Umstände zurückzuführen war; das in Frage stehende Schmetterlings-♀ war nämlich schon ziemlich matt, und dem Tode nahe. Bezüglich des 3. noch angegebenen Wirtes *Taeniocampa miniosa* F. (Bignell) konnte ich keinerlei Versuche anstellen, da mir Raupen des Schmetterlings zeitweilig nicht zu Gesicht kamen. Übrigens habe ich aus Raupen dieser Eule ganz andere Schlupfwespen erhalten (Sommer 1920).

Campoplex angustatus Thoms.

Als Wirt dieser Schlupfwespe kann ich *Larentia juniperata* L. namhaft machen. Diese Feststellung verdanke ich wie so manche wertvolle Angabe Herrn Predota, welcher mir Puppen der Schlupfwespe übergab. Diese Puppengespinste der Schlupfwespe fand Herr Predota neben leeren Bälgen toter Raupen in seinem Zuchtkasten vor (Herbst 1919). Die Wespen-♀ schlüpften am 27. März 1920. Bisher war von dieser Schlupfwespe kein Wirt bekannt. Für biologische Bekämpfung wegen der geringen Schädlichkeit der auf Wachholde lebenden Raupen nicht von Bedeutung.

Campoplex falcator Fabr.

Diese große und stattliche Art schlüpfte aus Raupen von *Notodonta anceps* Goeze (= *trepida* Esp.) aus, dessen Raupe auf Eichen lebt. Ich hatte die Raupen zu Versuchszwecken mit *Ichneumon disparis* Poda nach Hause genommen (22. Juli 1919). Eine der Raupen ging Anfang November im Zuchtglas zur Puppenruhe über und lieferte am 17. April 1920 das Schlupfwespe-♀. Das einzige ♀ gestattete mir nicht weitere Versuche anzustellen.

Campoplex bucculentus Holmgr.

Auch bei dieser sonst nicht gerade seltenen Schlupfwespe erwies es sich, daß die in der Literatur gemachten Angaben bezüglich Wirtsangaben nur eine Reihe mühevoller aber ergebnisloser Versuche zeitigten. Bei keiner der erwähnten Arten, wie *Pyrrhia umbra* Hufn., *Heliothis dipsacea* L., *Gonodontis bidentata* Cl., *Abraxas marginata* L. gelang mir Aufzucht und Eiablage. Herr Predota zog diese Schlupfwespe aus Raupen bezw. Puppen von *Dianthoecia compta* F. Die im September gesammelten Raupen lieferten noch Ende Oktober die Schlupfwespe (♀). Es gelang mir gleichfalls ein ♀ aus Puppen von dieser Eule, die sich 11. September 1920 einspannen, am 17. November d. J. zu erhalten. Es scheint diese Schlupfwespe in der Wiener Gegend diesen Wirt zu bevorzugen.

Sagaritis erythropus Thoms.

Diese Schlupfwespe ist ebenso wie die 3 vorhin genannten *Campoplex*arten von keiner besonderen Bedeutung für die biologischen Bekämpfung von Schädlingen. Ich erwähne sie nur weil es mir gelang ein ♀ aus den Räupchen von *Rivula sericealis* Sc. zu ziehen. Die Aufzucht dieser Schlupfwespe ist nicht leicht, da man die Schmetterlings-

raupen, die an *Brachypodium*arten leben, überwintern muß. Ein am 18. September 1920 gesammeltes Räupchen des Schmetterlings lieferte mir am 17. April 1921 den Schmarotzer.

Demophorus robustus Brischke.

Wiewohl diese kleine Schlupfwespe außerordentlich häufig ist, ist doch bis jetzt kein Wirt bekannt geworden. Nun ist es mir gelungen, wenigstens einen Wirt festzustellen. Es ist dies *Anobium striatum* Oliv. ein Käfer der zur kleinen Familie der Klopfkäfer (*Anobiidae*) gehört. Die Larven dieser Käfer leben im morschen Holz, Abfallstoffen u. dgl. Eine große Zahl von Larven wurde von mir am 22. August 1920 eingezwingert und überwintert. Das Feuchthalten, ohne Schimmel hervorzurufen, ist über die lange Winterzeit sehr schwer durchzuführen. Doch gelang es mir mit Hilfe meines Zuchtkastens für Isolierzwecke[1]), und so konnte ich Anfang Februar (17. II.) 1 ♀, 19. Februar 2 ♂ dieser Schlupfwespen in den Isoliereprouvetten erscheinen sehen. Die Käfer erschienen erst 23. März, 3. und 5. April 1921. Sicherlich wird durch die Feststellung dieses Wirtes die Häufigkeit der Schlupfwespe an den Fenstern von Landhäusern sehr leicht erklärlich. Bemerken will ich noch, daß die *Demophorus*-♀ im Zuchtbehälter nicht zur Eiablage schreiten wollten. Diesbezügliche Versuche schlugen stets fehl. Für biologische Bekämpfung von Schädlingen ohne besondere Bedeutung.

Exetastes fornicator Fabr.

Diese große Schlupfwespe wurde aus Raupen von *Mamestra brassicae* L. und *oleracea* L., ferner aus *Cucullia balsamitae* B. gezogen. Bezüglich letzterer konnte ich keine Feststellungen machen, dagegen gelang mir Aufzucht und Eiablage bei der Kohleule. Es ist dies im Gazebeutel im Garten leicht zu erreichen. Ich fing am Fenster meines Landhauses Ende Juni 1919 eine Anzahl (6 oder 7) ♀ dieser Schlupfwespe, welche mit Raupen von *Mamestra brassicae* L. unter Gazebeutel gebracht wurden. Die Raupen saßen in Herztrieben des Kopfsalats. Schon nach wenigen Minuten des Hin- und Hereilens bemerkte ich, wie ein ♀ der *Exetastes* den Bohrer zwischen die Blätter des Salates nahe am Herztriebe stach. Am 18. Juli schlüpfte bereits ein ♀ dieser Schlupfwespe aus, die Verwandlung ist also von ziemlich kurzer Dauer (ca. $3\,^1/_2$ Wochen), so daß man die Ende August und anfangs September wieder auftretende Kohl- und Gemüseeuleraupen erfolgreich infizieren kann. Es empfiehlt sich eine große Anzahl *Mamestra*-raupen (erwachsen) einzuzwingern und *Exetastes*-♀ zuzusetzen. Tut man dies Ende Juli, so erhält man eine große Zahl von *Exetastes*-♀, die im Garten ausgesetzt, die Herbstgeneration der *Mamestra*eule stark dezimieren.

[1]) Den Apparat habe ich in dem Kapitel Zucht in Abderhaldens Handbuch der biologischen Untersuchungsmethoden beschrieben. Die Arbeit befindet sich im Drucke. Wien, Verlag Urban & Schwarzenberg, 1922 ff.)

Exetastes illusor Grav.

Ein sehr dankbares Objekt zur Bekämpfung von *Pieris brassicae* L. und *P. napi* L. Die Raupe von letzteren Faltern, habe ich in ausgedehntem Maße zur Aufzucht verwendet, da sie im Sommer 1919 auf *Raphanis*arten sehr häufig anzutreffen waren. Es läßt sich das aus solchen Raupen erhaltene Material mit großem Vorteil zur Bekämpfung der Herbstgeneration verwenden. Hierbei ist von Vorteil einige angestochene Raupen der Herbstgenerationen des Schmetterlings zu überwintern, um im Frühjahr mit frisch geschlüpften Exemplaren zur Hand zu sein. Da bei Zimmerzucht *Exetastes*-♀ und hie und da auch ♂ schon Ende Dezember oder Anfang Januar schlüpfen, muß man die Zuchtbehälter in kalten Räumen unterbringen. Die beiden sonst noch bekannten Wirte nämlich *Agrotis putris* L. und *Mamestra contigua* Vill. kommen wegen ihrer geringen Gefährlichkeit weniger in Betracht. Zur Aufzucht können sie verwendet werden.

Exetastes laevigator Vill.

Eine der häufigsten *Exelastes*arten, ohne daß jedoch über die Lebensweise etwas bekannt geworden wäre. Als dankbares Versuchsobjekt für Aufzucht von Schmarotzern bewährt sich *Agrotis c. nigrum* L., da diese Raupe im Juni, Juli überall zu haben und wegen ihrer polyphagen Lebensweise leicht zu halten ist. Ein mit solchen Räupchen besiedeltes Zuchtglas erhielt am 7. Juli 4 ♀ der Schlupfwespe zugesellt. Eins dieser schritt schon nach 2 Stunden zur Eiablage, indem es den Hinterleib fest an den Körper der Raupe anpreßte, während letztere mit den kräftigen Beinen der Wespe völlig gefesselt wurde, wobei diese Kopf an Kopf mit der Raupe lag. Als ich nach einiger Zeit sah, daß die Raupe freigekommen war, haftete an ihrer Seitenmitte etwas gegen den Rücken zu ein Ei. Die sorgfältig isolierte Raupe zog sich aber alsbald unter einem Gespinst, in welche Blattstücke und Blattreste mit eingeschlossen war, soweit zurück, daß sie nicht beobachtet werden konnte. Als ich am nächsten Tage die noch vorhandenen Raupen untersuchte, waren 4 gleichfalls mit Eiern behaftet und wurden nun gleichfalls isoliert. Auch sie spannen sich alsbald unter Blattstücken ein und entzogen sich dem Anblick. Am 26. Juli erschienen 2 ♀, am 3. August 1 ♂ des *Exetastes laevigator* Vill., eine Raupe kam trotz der Infektion normal zur Entwicklung, indem sie Ende August den Schmetterling lieferte. Offenbar gelang es ihr irgendwie das Ei abzustreifen oder habe ich dies beim Übertragen in des Isolierglas zufällig selbst getan. Es wäre also diese Eule als Wirt der Schlupfwespe zu bezeichnen. Doch konnte ich aus im Freien angestochen vorgefundenen Raupen dieses Falters keine *Exetastes*wespen ziehen, es ist also möglich, daß diese Schlupfwespe im Freien andere Werte hat. Für biologische Bekämpfung derzeit wenig verwendbar.

Metopius dissectorius Panz.

Über die Lebensweise dieser stattlichen bei uns nicht selten vorkommenden Schlupfwespe ist wenig bekannt. Auch mir glückte es nur ein einziges ♂ aus einer überwinterten Puppe von *Lasiocampa quercus* L. zu erhalten. Die Raupen dieses Schmetterlings spinnen sich schon Ende Mai ein und erscheinen oft schon Mitte bis Ende Juni als Falter. Eine dieser Puppen blieb jedoch über Winter liegen und ich glaubte schon, daß sie eingegangen wäre, als am 7. April das *Metopius*-♂ erschien. Versuche konnte ich natürlich keine anstellen. Für biologische Bekämpfung von Schädlingen kaum von Bedeutung.

Exochus suborbitalis Schmiedekn.

Herr Prof. Dr. O. Schmiedeknecht hatte die Güte mir mitzuteilen, daß er die Neubeschreibung in den Schlußheften seiner Opuscula folgen lassen werde. Mittlerweile kann ich über die Zucht schon Mitteilungen machen. Der Wirt ist *Argyroploce scriptana* Hb. Räupchen dieser zwischen versponnenen Blättern von *Salix incana* Schmkn. lebenden Wicklers wurden am 3. Juli 1920 eingezwingert und lieferten mir 1 ♂ des Schmarotzers am 6. August d. J. Wahrscheinlich lebt diese Schlupfwespe auch bei anderen Wicklern. Versuche vermochte ich natürlich nicht anzustellen. Für biologische Bekämpfung unverwendbar.

Dioctes crataegellae Thoms.

Als einziger Wirt dieser kleinen Schlupfwespe galt bisher *Scythropia crataegella* L., ein Kleinschmetterling, der auf verschiedenen Kernobstgewächsen lebt, aber kaum besonders schädlich wird. Als zweiten Wirt kann ich die blattminierende Motte *Lithocolletis embericaepenella* Bouché anführen, die mir nebst winzigen *Chalcididen* auch diese Schlupfwespen (♂ ♀) lieferten. Die Minen (in den Blättern der Heckenkirsche) anfangs Juli eingetragen, lieferten am 7. September ein ♂, am 16. d. M. das ♀. Die geringe Zahl der gezogenen Stücke gestattete mir nicht ausreichende Versuche anzustellen; das Weibchen schritt im Zwinger nicht zur Eiablage. Für biologische Bekämpfung von Schädlingen wertlos.

Synetaeris albicoxis Schmiedekn.

Diese von Schmiedeknecht (Op. Ichn. IV. S. 1671) neu beschriebene Art, die nach dem genannten Autor auf Erlengebüsch lebt, ist, wie bisher unbekannt war, ein Feind von blattminierenden Blattwespen. Die beiden in Betracht kommenden Wirte sind *Fenusa dohrni* Tischb. und *Phyllotoma vagans* Fall. Letztere ist der augenfällig bevorzugte Wirt dieser Schlupfwespe. Aus 16 (27. Juni 1920) ins Zuchtglas gebrachten Minen von *Phyllotoma vagans* Fall. schlüpften mir 7 ♀ aus und 9 Blattwespen (erstere am 19. Juli, letztere am 23. und 24. Juli). Die ♀ schritten im Zwinger auf Minen von *Fenusa dohrni* Tischb. zur Eiablage, so daß auch diese Blattwespe als etwas seltener Wirt hier in Betracht kommen dürfte.

Die Eiablage erfolgte am 19. Juli 3 Stunden nach dem Ausschlüpfen, und die Zwingerzucht ergab wieder 2 ♀ aus 11 Minen dieser Blattwespe (21. September 1920). Bisher ist es mir nie gelungen ♂ zu erhalten. Die Fortpflanzung erfolgt ausschließlich parthenogenetisch (während des Sommers). Für biologische Bekämpfung ohne Bedeutung.

Omorgus borealis Zell.

Auch diese Art kann für biologische Bekämpfung kaum in Betracht kommen. Die Schlupfwespe ist aus einer Psychide *Apterona helix* Sieb. gezogen worden. *Apterona helix* Sieb. ist nur die ♀ parthenogenetisch sich fortpflanzende Form der *Apterona crenulella* Brd. eines Falters, der in der Umgebung von Pola nicht selten ist. Hier machen die Raupen aus der *terra rossa* des Karstes ihre zierlichen Gehäuse und heften sie an die Weinstöcke der zahlreichen Gärten der Umgebung dieser Stadt (Altura). Schon im Januar findet man dann die Säckchen der Schmetterlingsrasse sehr zahlreich vor. Ich sammelte etwa 30 solcher Säckchen am 15. Januar 1917 in einem Weingarten und erhielt am 3. April 1917 ein ♂ dieser Schupfwespe und gleichzeitig den Schmarotzer letzterer, die Chalcidide *Eupelmus nubilipennis* Först. Der *Omorgus borealis* Zell. ist jedoch kein häufiger Feind der *Apterona crenulella* Brd. Seither ist es mir nämlich nie wieder gelungen, diese Schlupfwespe zu ziehen.

Omorgus mutabilis Holmgr.

Diese häufige Art konnte aus Räupchen von *Eareas chlorana* L., die ich samt ihrem Wohnraume aus zusammengesponnenen Weidenblättern am 12. Juni 1919 einzwingerte, in mehreren Exemplaren (♀) gezogen werden (27. Juli 1919). Bisher waren als Wirte *Tephroclystia pimpinellae* Hb. *Argyroploce nigricostana* Hw. und *Tortrix*arten bekannt. Ich konnte mit diesen Arten keinerlei Versuche anstellen, da Raupen anfangs August nicht zu finden waren. Die Schlupfwespe dürfte sicherlich noch andere Wirte haben. Für biologische Bekämpfung von Schädlingen von geringer Bedeutung.

Angitia vistigialis Ratieb.

Schmiedeknecht (Op. Ichn. S. 1787) schreibt, daß man diese Schlupfwespen aus Gallen von *Nematus* (*Pontania*) erhalten könne. Mir ist dies nie gelungen, trotzdem ich fast alle mitteleuropäischen *Pontania*-arten aus ihren Gallen gezogen habe. Dagegen gelang es mir diese Schlupfwespe aus Säckchen von *Coleophora limosipennella* Dup., die schon Mitte April bei uns zu finden sind, zu ziehen. Zahlreiche Säckchen am 16. April 1920 eingetragen, lieferten nebst einigen *Chalcididen* auch einzelne ♂ und ♀ dieser Schlupfwespe (11. u. 12. Juni d. J.). Zuchtversuche mit Weidengallen gelangen mir nicht. Für die Wiener Gegend scheinen die *Pontania*arten kaum als Wirte in Betracht zu kommen. Die Angaben Brischkes, der diese Schlupfwespe auch aus Raupen

von *Tortrix laevigana* (?), *Evetria resinella* Hb. (?) und *Phyllotoma microcephala* Kl. erhalten hat, kann ich auch nicht bestätigen, obwohl es bezüglich *Evetria resinella* L. möglich wäre, daß diese Motte in Betracht käme. Im Zuchtglase konnte ich zwar beobachten, daß sich ein ♀ der Schlupfwespe an die Räupchen der Motte, die unter Moos verkrochen waren und zur Puppensuche übergingen, heranmachte. Die Aufzucht ergab keine Resultate. Mit den übrigen Wirten konnte ich keine weiteren Versuche anstellen, auch ist mir nicht recht klar, was Brischke unter *Tortrix laevigana* versteht. Dieser Speziesname findet sich im Katalog von Stgr. Rebel als Synonym zu *Cacoecia rosana* L. gestellt, mit der mir keine Versuche gelangen. Die Schlupfwespe kommt für biologische Bekämpfung kaum in Betracht.

Paniscus testaceus Grav.

Hier haben wir wieder eine Art vor uns, die für die biologische Bekämpfung von Schädlingen mit Rücksicht auf die Polyphagie der Raupe, die leichte Aufzucht und die enorme Häufigkeit, von höchster Bedeutung ist. Ich habe die große Zahl der angegebenen Wirte (Schmiedeknecht, Op. Ichn. IV. S. 1874) hinsichtlich ihrer Eignung zur Aufzucht geprägt und kann insbesondere Eulenraupen als die brauchbarsten Zuchtobjekte bezeichnen. Soweit ich die Arten in der Wiener Gegend vorfand, kann ich auch die Literaturangaben bestätigen. Es trifft dies zu bei folgenden Wirten: *Smerinthus populi* L., *Dendrolimus pini* L., *Dicranura vinula* Hb., *Cerura bifida* Hb. und *C. furcula* Cl., *Hoplitis milhauseri* F., *Pygaera anachoreta* F. und P. *curtula* L., *Tephroclystia castigata* Hb., die Eulen *Acronicta leporina* L., *A. megacephala* F. und *A. pisi* L., ferner *Nonagria geminipunctata* Hatch., *Mesogona oxalina* Hb., *Mamestra dentina* Esp. und *M. pisi* L., *Cucullia serophulariae* L., *C. argentea* Schiff., *C. artemisiae* Hufn., *C. asteris* Schiff., *C. lychnitis* Rbr., *Toxocampa craccae* F., *Perigrapha cincta* F., *Chloantha radiosa* Esp. und *Polia polymita* L. Im allgemeinen kommen alle diese Schmetterlinge bezw. deren Raupen vorzugsweise in Auen vor, in welchen ja die meisten Futterpflanzen wachsen. Es kann daher nicht überraschen, daß die Schlupfwespe in diesen Landschaftsgebieten so überaus häufig ist. Schließlich will ich noch erwähnen, daß mir H. Predota ein ♀ der Schlupfwespe übergab, das er aus der Raupe von *Sciapteron tabaniformis* Rott. gezogen hatte. Im Zuchtbehälter oder Gazebeutel schreitet die Schlupfwespe an jeder mit eingezwingerten nackten Raupe (abgesehen von *Pieriden* und Verw.) zur Eiablage, soweit ich das feststellen konnte. Zur Vertilgung der Kohl- und Erbseneule kann die Massenzucht der Schlupfwespe wesentlich beitragen. Ferner wurden in der Literatur noch Blattwespenlarven als Wirte angegeben, nämlich *Lophyrus abieticola* D. T., *Cimbex femorata* L., *Pseudoclavellaria amerciae* L. und *Acantholyda erythrocephala* L. Doch gelang mir aus diesem Wirte keine Aufzucht. Zur

Eiablage schritt allerdings ein ♀ an einer Raupe von *Cimbex lutea* L., doch kam der Schmarotzer nicht zur Entwicklung. (Zimmerzuchtversuche Sommer 1920.)

Tersilochus truncorum Holmgr.

Diese kleine nicht eben seltene Schlupfwespe ist neben *Diospilus oleraceus* Hall. ein Feind des Kohlgallenrüßlers *Ceuthorrhynchus pleurostigma* Marsh., während bis jetzt Wirte dieser Schlupfwespe nicht bekannt waren. Doch ist die Braconide *Dospilus oleraceus* Hall., weil sie eben viel häufiger und leichter aus den Gallen gezogen werden kann, für die biologische Bekämpfung besser zu verwenden. Wenn man Gallen, die man allenthalben an verschiedenen auch wildwachsenden Cruceriferen findet, im Spätsommer unterm Zuchtzylinder überwintert, so erhält man schon zeitig im Frühjahr (Anfang April) die Braconen, die ausgesetzt dem Überhandnehmen des Rüßlers im Gemüsegarten Einhalt tun. Von ca. 40 Gallen waren 17 von *Diospilus* und nur 2 von *Tersilochus truncorum* Holmgr. infiziert gewesen. Diese Gallen erhielt ich Anfang Juli (12., 13., 14.). Die Schlupfwespe erschien am 14. August d. J.

Mesochorus anomalus Holmgr.

Diese wie alle anderen *Mesochorus*arten sind ausschließlich Schmarotzer von bei *Lepidopteren* schmarotzenden Braconiden, somit Schmarotzer zweiten Grades. Als solcher ist die obengenannte Art schon bekannt geworden. So wurde die Schlupfwespe aus Kokons von *Apanteles popularis* Hal., dem Schmarotzer von *Hypocrita iacobeae* L. gezogen. Auch bei den übrigen als Wirte angegebenen Schmetterlingen handelt es sich um deren Schmarotzer (*Apantelesarten*). Als Wirte solcher Braconiden werden *Argynnis latonia* L., *Plusia gamma* L., *Cucullia argentea* Hufn. und *C. asteris* Schiff. erwähnt. Mir gelang nur die Zucht aus *Apanteles congestus* Nees., der sich in vielen Exemplaren aus Raupen von *Plusia gamma* L. entwickelte. Diese in gelbem Gespinst sitzenden Kokons waren auch in 2 Fällen von *Mesochorus anomalus* Holmgr. (♀) infiziert, welche anfangs Oktober im Zuchtglase zur Entwicklung kamen. Auch hier zeigte es sich, daß die Schmarotzer schon viel früher, beispielsweise im Oktober d. J., schlüpften, während die *Apantelesw*espen erst anfangs Februar des nächsten Jahres erschienen. Da die *Mesochorus*arten als Feinde nützlicher *Apantelesarten*, ebenso wie *Hemileles*, schädlich werden, müßte man sie gleichfalls durch rechtzeitiges Einzwingern der kranken Schmetterlingsraupen bekämpfen, um eine Eiablage zu verhindern. Jedoch ist dies bei *Mesochorus*arten sehr schwierig, weil diese Schlupfwespe vielfach die kranke Raupe selbst ansticht, was mich früher anfangs irre führte, da ich dann die *Mesochorus*wespe für einen primären Schmarotzer zu halten geneigt war. (Fahringer, l. c. S. 24.) So habe ich als Wirt von *Mesochorus vittator* Btt. *Hyponomeuta cognatellus* Hb.

und *Pieris brassicae* L. (auf Grund von Beobachtungen Dr. Tölgs) angegeben, während in Wirklichkeit *Angitia armillata* Grav. und *Apanteles glomeratus* L. die eigentlichen Wirte sind, wie ich mich später überzeugen konnte. Überdies sticht die Schlupfwespe auch Kokons der *Apanteles*wespe an, so daß auch noch die Puppe dieser Braconide gefährdet ist. Das kann man allerdings durch rechtzeitiges Einzwingern verhindern. Sticht aber die Schlupfwespe die kranke Raupe an, so wandert die schlüpfende *Mesochorus*made in ihr eigentliches Wirtstier, die *Apanteles*larve ein, und letztere geht mit dem Schmarotzer behaftet zur Puppenruhe über, indem sie sich normal verspinnt. So treten dann auch bei rechtzeitig eingezwingerten *Apantelesgespinsten* an Zweigen plötzlich *Mesochorus*individuen auf. Diese könnten dann allerdings weggefangen und getötet werden.

Mesochorus facialis Bridgmann.

Unter allen *Mesochorus*arten die häufigsten Schmarotzer von *Apanteles*arten. Auch diese Art wurde aus *Apanteles populariis* von Hal. von *Hypocrita iacobeae* L. gezogen. Ich habe diese Art wie vorige aus *Apanteles congestus* Nees. erhalten, die wieder bei *Plusia gamma* L. schmarotzt. Ein Gespinst dieser Braconide, welches etwa 36 Kokons von *Apanteles* enthielt, lieferte 28 ♂ und ♀ von *Mesochorus facialis* Bridgman und 6 *Hemiteles fulvipes* Grav. (♀) (eingetragen am 7. August 1820); die *Mesochorus* ♂ und ♀ schlüpften am 14., 15., 16. September. *Hemiteles fulvipes* Grav. erschien am 22. September. Nur 2 ♀ von *Apanteles congestus* Nees. kamen am 11. November d. J. zur Entwicklung. Häufig trifft man allerdings das Umgekehrte, indem sie weit mehr *Hemiteles*- als *Mesochorus*individuen entwickeln können. Bei Zimmerzucht, wie ich das gemacht habe, sind die Erscheinungszeiten natürlich abnormal. Doch erscheinen auch da, soweit ich das beobachtet habe, die *Apanteles*wespen immer etwas später als ihre Schmarotzer.

Mesochorus velox Holmgr.

Diese kleinste aller *Mesochorus*arten wurde aus einer blattminierenden Schmetterlingsraupe, befallen von einer Braconide *Aspilota ruficornis* Hal., gezogen. Der Schmetterling konnte gleichfalls erhalten werden, er erwies sich als eine kleine Motte, nämlich *Lithocolletis spinolella* Dup., die in Blättern der Sahlweide miniert. Der Befall dieser Braconide, die auch bei der in Eichenblättern minierenden *Lithocolletis roboris* Z. schmarotzt (Zuchtversuch Sommer 1920), ist nicht auffallend stark. Die Minen am 12. Juli 1920 eingetragen, lieferten den *Mesochorus velox* Holmgr. am 3. August. Die *Aspilota*wespe erschien am 8. August, der Falter am 13. Oktober im Zuchtglase. *Mesochorus velox* Holmgr. ist ein sekundärer Schmarotzer des Schmetterlings, ein direkter der Braconide *Apilata ruficornis* Hal.

Mesochorus vitticollis Holmgr.

Dieser *Mesochorus* wurde aus einem Kokon von *Campoplex* sp. gezogen aus Raupen von *Fidonia fasciolaria* Rott. (= *zebraria* Dup.) und aus einer *Apanteles* (?) art von *Cucullia argentea* Hufn. (Literatur). Wie mir von H. Predota mitgeteilt wurde, hat er diese Schlupfwespe auch aus *Tephroclystia innotata* Hufn. gezogen. Da mir dies unwahrscheinlich schien, prüfte ich dieses Ergebnis nach und konnte feststellen, daß auch hier der eigentliche Wirt *Apanteles congestus* Nees. ist. Da die Verpuppung in einem Erdkokon erfolgt, sieht man die innen haftenden *Apanteles*kokons nicht und kann beim Schlüpfen der *Mesochorus*wespe sehr leicht zu falschen Schlüssen kommen. Bei dieser auf *Artemisia*arten lebenden Schmetterlingsraupe ist es außerordentlich schwer, den Feind des nützlichen Schmarotzers zu bekämpfen. Dies gelingt nur dann, wenn die Raupe des Schmetterlings vor der Verpuppung eingeht und außen von den schlüpfenden *Apanteles*wespen eingesponnen wird. Die früher schlüpfenden *Mesochorus*wespen erscheinen bald im Zuchtglase und man kann sie vor dem Schlüpfen der *Apanteles*wespen wegfangen. Ist jedoch die Puppe des Falters im Erdkokon, an dessen Innenseite Schmarotzerpuppen haften können, verborgen, so übersieht man, da ja eine normale Aufzucht des Schmetterlings erwartet wird, leicht die schlüpfenden *Mesochorus*wespen, welche erst bei grellerer Beleuchtung des Zwingers ans Licht kommen. Zumeist achtet man aber nicht auf diesen kleinen Feind, der dann oft beim Öffnen des Zuchtbehälters ungesehen entweicht, während man ja sonst auf die zarten *Apantelesgespinste* aufmerksam wird. Besondern Schaden stiftet dieser sekundäre Schmarotzer nicht, da er ja nicht allzu häufig auftritt.

Metacoelus mansuetor Grav.

Bignell gibt als Wirt dieser kleinen und sehr häufigen Schlupfwespe den Mehlzünsler *Pyralis farinalis* L. an. Aus verschiedenen mit Räupchen eines kleinen Schmetterlings besiedelten Mehlproben entnahm ich im Januar 1920 die Gespinströhren dieser Raupen, welche um diese Zeit völlig erwachsen oder schon verpuppt waren. Alle Räupchen erwiesen sich vollkommen gleichartig aussehend (ebenso natürlich Puppen) und nur 2 schienen krank zu sein. Ich konnte dies später wegen des dichten Gespinstes, welches durch Mehlpulver völlig undurchsichtig gemacht war, nicht weiter beobachten. Am 11. Februar erschien 1 ♀ der obigen Schlupfwespe, sodann 1 ♀ am 26. Februar, und dann noch anfangs März einige Falter. Diese erwiesen sich jedoch nicht als der Mehlzünsler, sondern als die Motte *Ephestia kuehniella* Z. Eingezwingerte ♀ der Schlupfwespe, die in der Wiener Gegend nicht selten ist, schritten auch an den Räupchen dieser Motte, die selbst nicht schwer zur Eiablage auf Mehlproben zu bringen ist, ihrerseits zur Eiablage, wobei sie den Körper an die Gespinströhrchen der Raupe andrücken und den Bohrer zwischen

deren Maschen einsenken. Es scheint diese Schlupfwespe also allen mehlbewohnenden Schmetterlingsraupen nachzustellen. Dagegen ist es mir nicht gelungen, mit *Hyponomeuta*raupen Erfolg zu erzielen, wie dies Ratzeburg angibt. Ebensowenig scheint mir die Angabe Girauds von keiner Bedeutung zu sein, der *Hoplodonta* (*Stratiomys*) *viridula* F. als Wirt angibt. Alle diesbezüglichen Versuche scheiterten. Für die Bekämpfung von Mehlschädlingen von einiger Bedeutung.

Bassus albosignatus Grav.

Als Feind der Blattlaus vertilgenden *Syrphyden*larven ein nicht zu unterschätzender Schädling. Der Befall erfolgt, wie ich im Zuchtglase beobachtete, auf halb und ganz erwachsenen Larven dieser Fliegen, unter denen ich *Syrphus balteatus* Deg. als den Hauptwirt betrachte, wenigstens was die Wiener Gegend anbelangt. Die angestochene Fliegenmade stellt gar bald das Fressen ein und zieht sich in einen Blattwinkel oder sonst einen Schlupfwinkel zurück. Er geht in ein starres pergamentartiges Ruhestadium über, unter dessen durchscheinender Haut man dann den allmählich dunkler werdenden Schmarotzer durchschimmern sieht. Die ganze Entwicklung der Schmarotzer dauert 3 Wochen. Eine Bekämpfung ist nur durch Wegfangen der Schlupfwespe und durch Verbrennen der durch ihr eigentümliches Aussehen leicht kenntlichen kranken Larven (Puppen) der Fliege, die man am besten abklopft, möglich. Das gleiche gilt von einer anderen *Bassus*art, nämlich von *Bassus tricinctus* Grav., die in der Wiener Gegend gleichfalls den Larven von *Syrphus balteatus* L. nachstellt. Versuche mit *Coccinellen* und *Chrysopa*larven gelangen nicht, weshalb die Schädlichkeit der Schlupfwespe doch nicht allzu sehr ins Gewicht fällt.

Cosmoconus elongator Fabr.

Diese Tryphonide kann insofern für die biologische Bekämpfung von Schädlingen in Betracht kommen, als sie einerseits sehr häufig ist, andererseits schädliche Blattwespenlaren vertilgen hilft. Mir gelang es, diese Schlupfwespe aus Erdgehäusen von *Tenthredo atra* L. zu ziehen, eine Blattwespe, deren lockeres Puppengehäuse, bestehend aus Erde, versponnen mit groben Gespinstfäden, kein besonderes Hindernis bei der Eiablage bietet. Solche Gehäuse liegen oft im Baummulm alter Strünke oder unter Laubhaufen, also auch nicht schwer zugänglich. Auch ist die Larve der Blattwespe ziemlich polyphag, lebt namentlich an Taubnessel und Pfefferminz. Als Versuchsobjekt ist die grüne Larve dieser Blattwespe stets leicht zur Hand. Aus solchen, am 22. Juli 1919 eingetragenen Larven, die sich nach wenigen Tagen verpuppten, erhielt ich ein ♀ der Schlupfwespe (17. August d. J.). Die Blattwespen überlagerten den Winter hindurch und erschienen erst am 11. April 1920 (3 ♀, 1 ♂). Im Laufe des Sommers 1920 unternahm ich mit Larven von *T. mesomelas* L., *T. colon* Kl. und *T. livida* L. Versuche, die alle günstig ausfielen, da die

Schlupfwespen- ♀ im Zwinger zur Eiablage schritten. Zur Bekämpfung von schädlichen Blattwespenlarven erscheint mir daher diese so häufige Schlupfwespe recht brauchbar.

Tryphon rutilator L.

Im Sommer des Jahres 1920 fand ich an Böschungen in ganz seichten Erdlöchern eigentümliche Gespinste, welche von Blattwespen herrührten. Sie waren ziemlich kunstlos durch Verspinnen von Erdkrümchen hergestellt und enthielten eine regungslose grünliche offenbar der Puppenruhe nahe Larve. Ich grub etwa 6 solcher Larven aus und brachte sie unter Moos in den Zwinger (16. Juli 1920). Am 11. Februar 1921 erschien im Zuchtglas 1 ♂ obiger Schlupfwespe. Aus den übrigen Puppen erhielt ich 3 ♀ von *Pamphilius neglectus* Zadd., deren Biologie bisher noch nicht bekannt war. Leider kann auch ich nur wenig zur Klärung beitragen, da ich die Wirtspflanze der Larve nicht mehr feststellen konnte, andererseits konnte ich mit den wenigen Puppen (bezw. Larven) nicht viel anfangen, da mir ohnedies 2 zugrunde gingen, eine aber infiziert war.

Tryphon trochanteratus Holmgr.

Eher als vorige Art für die biologische Bekämpfung von Schädlingen (Blattwespen) verwendbar. Bisher habe ich allerdings nur einen Wirt, nämlich *Eriocampa ovata* L. feststellen können, deren Larven anfangs Juni auf *Alnus rotundifolia* Mill. oft massenhaft auftreten. Besonders junge Triebe mit weichen Blättern werden von der Blattwespenlarve bevorzugt. Die mit ihrem wachsartigen weißflockigen Überzug etwas absonderlich aussehenden Blattwespenlarven wurden am 8. Juni 1920 eingezwingert und schritten am 6. Juli zur Verpuppung. Ein ♀ der Schlupfwespe erschien am 27. Juli, ein zweites am 3. August und endlich ein ♂ am 11. September. Wie ich schon oft bei Blattwespen feststellen konnte, überlagern auch hier die Larven (im Ruhezustande) und konnte ich erst am 14. Mai 1921 ♀ der Blattwespe erhalten.

Erromenus frenator Grav.

Auch für diese Art konnte ich nur einen einzigen Wirt feststellen, nämlich *Selandria serva* F., deren Larven an *Carex*arten leben (z. B. *C. remota* L.). Von zahlreichen Larven, die ich am 14. Juni 1920 sammelte und mit *Carex*pflanzen fütterte, lieferte mir eine am 7. August 1 ♂ der Schlupfwespe. Die Blattwespenlarven überlagerten den Winter und lieferten erst am 5. und 6. Mai 1921 mehrere Weibchen der Blattwespe. Mit eingefangenen ♀ der Schlupfwespe gelang mir keine Eiablage an *Selandria*larven, da die unruhige Schlupfwespe im Zwinger nicht zu halten war. Für die biologische Bekämpfung von Schädlingen nicht verwendbar.

Perilissus filicornis Grav.

Diese kleine Schlupfwespe, von der wie bei vorigen Arten Wirte nicht bekannt waren, konnte ich aus den Minen von *Entodecta pumilus* Klug. ziehen, die ich am 10. Juli auf *Rubus caesius* L. in den Donauauen häufig vorfand. Die eingetragene Mine mit daransitzender Larve lieferte am 28. Juli schon ein ♂ der Schlupfwespe. Die Blattwespen erschienen erst am 11. August. Für die biologische Bekämpfung von Schädlingen wenig verwendbar.

II. Evaniidae.

Die wenigen hierher gehörigen Gattungen mit einer Anzahl Arten kommen wohl für biologische Bekämpfung von Schädlingen weniger in Betracht, ich will dabei nur wenige Beispiele anführen, bei denen es mir gelungen ist, einiges zur Klärung der Lebensweise beizutragen.

Evania punctata Brullé.

Bei früherer Gelegenheit (Fahringer, l. c. S. 13) gelang es mir festzustellen, daß der Wirt von dieser Art in *Phyllodromia germanica* L. zu suchen sei. Man nimmt im allgemeinen an, daß die Eierkapseln der Schaben angestochen werden und sich aus ihnen die Schlupfwespen entwickeln. Es dürfte dies auch zutreffen, doch vermochte ich eine Eiablage direkt nicht zu beobachten. Man sieht im Zuchtglas zunächst Schaben schlüpfen und erst später erscheint *Evania*. Die Metamorphose der Schaben ist ja in etwa $2^1/_2$ Wochen beendet, während die Schlupfwespe fast 4 Wochen hierzu braucht. In Konstantinopel erschienen Mitte August (1919) zahlreiche ♀ und ♂ von *E. punctata* Brullé an den Fenstern meines Hotelzimmers und auch sonst allenthalben an den Fenstern verschiedener Häuser, in denen neben *Phyllodromia germanica* L., *Blatta orientalis* L. und *Periplaneta americana* L. nicht selten zu finden waren. Daß letztere beiden auch als Wirte zu betrachten sind, konnte ich in Pola, Istrien 1916 feststellen, wo ja auch letztere beiden Schabenarten vorkommen. Zu diesem Zwecke zwingerte (14. Juli) ich ♀ der dort nicht seltenen *E. punctata* Brullé mit *Ph. germanica* L., *Bl. orientalis* L. und *P. americana* L. in je einem Zuchtglas ein, wobei ich die Tiere mit in stehengelassenem Biere getränkten Brotkrümchen fütterte. Sobald ich genügend Eierkokons zwischen den Falten eines Stückes hineingelegten Wolllappens sehen konnte, entfernte ich vorsichtig alle größeren Exemplare der Schaben. Aus Zuchtglas I mit *Ph. germanica* L. erhielt ich 7 ♀, aus Zuchtglas II mit *Bl. orientalis* 9 ♀, 2 ♂, aus Zuchtglas III mit *P. americana* L. 4 ♀, 1 ♂ der Schlupfwespe. (In der Zeit vom 12.—15. August d. J. sind die zwecks Eiablage eingezwingerten ♀ nicht mitgezählt, da sie ja schon nach 5—6 Tagen eingingen.). Zur Vertilgung von Schaben verwendbar.

Gasteruption terrestre Tourn.

Kieffer[1]) berichtet, daß v. Berg *Gasteruption terrestre* Tourn. aus Gallen von *Cynips argentea* Htg., Fitch dieselbe Schlupfwespe aus solchen von *Cynips Kollari* Htg. erhalten habe. Letzterer Beobachter meint, daß *Crabro (Ropalum) clavipes* L. der eigentliche Wirt sei. In der Umgebung von Pola, Istrien fand ich alte Gallen von *Cynips Kollari* Htg. von verschiedenen Bienen und Grabwespen bewohnt. Eine der Gallen, am 22. September 1916 gesammelt, enthielt 1 Wabe von *Osmia versicolor* Latr. und eine 2. Wabe mit einem länglichen Schlupfwespenkokon, der von der Larvenkammer der Gallwespe bis zur Mündung des mit Gallenwaben verstopften Bohrloches reichte. Aus letzterem Kokon erhielt ich am 17. September ein großes ♀ von *Gasteruption terrestre* Tourn., die zweite rundliche Wabe lieferte wie schon erwähnt ein ♀ von *Osmia versicolor* Latr., welches 2 Tage früher im Zuchtglase erschien. Es ist gar kein Zweifel, daß *Osmia versicolor* Latr. der Wirt dieser Hungerwespe war. Wahrscheinlich schmarotzt diese Wespe auch bei anderen Gallen und Stengel bewohnenden Bienen, Grabwespen usw., da sie im Süden nicht gerade selten ist. Ein Schmarotzer der Gallwespe selbst ist *G. terrestre* Tourn keineswegs. Versuche mit *G. affectator* L., die in der Wiener Gegend vorkommt, gestatteten mir festzustellen, daß Gallen, die von *Trypoxylon figulus* L. bewohnt waren, von der Hungerwespe mit Eiern belegt wurden, wobei letztgenannte das alte Flugloch benutzte, welches die Töpferwespe mit einem Lehmpfropf verschlossen hatte. Zwischen diesem Pfropf und dem Rande des Bohrloches schiebt die *Gasteruption*wespe ihren Bohrer ein und verharrt etwa 6 Minuten in dieser Stellung. Die unmittelbar unter dem Lehmpfropf (erste Larvenzelle) sitzende *Trypoxylon*larve ist mit einem Schmarotzerei versorgt. Die *Gasteruption*larve saugt sich außen an der Wirtslarve fest und tötet diese nach einiger Zeit, wobei sie rasch heranwächst. Schließlich bleiben vom Wirtstiere nur Reste von Haut und Kopfkapsel übrig. Fast gleichzeitig mit dem Wirte schlüpfen die Schmarotzer aus. Die Entwicklung beläuft sich auch hier auf etwa 4 Wochen. Gallen von *Cynips Kollari* Htg., welche nur die Gallwespe enthielten, wurden von *Gasteruption*-♀ nicht beachtet, erst als ich eine solche Galle künstlich anbohrte und das Bohrloch mit Lehm verschmierte, machte sich ein *Gasteruption*-♀ daran zu schaffen. Hier lag offenbar eine Täuschung der Wespe vor. Eine Entwicklung der Wespe aus dieser Galle erfolgte nicht, wohl aber kam der eigentliche Erzeuger, ein ♀ der agamen Generation zum Vorschein. Diese Versuche wurden im Laufe des Sommers 1919 und 1920 vorgenommen.

---

[1]) Kieffer, J. J., *Les Evaniides* in Species d' Hymenóptères Bd. VII, II. Teil, Paris 1902, S. 366. (Siehe hier auch die übrige Literatur.)

III. Braconidae.

Unter diesen gibt es eine Reihe für biologische Bekämpfung sehr brauchbare Arten, deren Sommergenerationen zu ziehen, nicht schwer ist. Es gilt dies beispielsweise von den *Apantelesarten*, wie ja jedermann bekannt ist. Ich will hier einige Formen aufzählen, bei denen mir gelungen ist, verschiedenes hinsichtlich der Lebensweise zu klären.

Paxylomma buccata Breb.

Als Wirt dieser Brackwespe werden gewöhnlich Ameisen[1]) und zwar *Myrmica scabrinodis* Nyl. und *Lasius niger* L. var. *brunneus* Latr. angegeben. Nach Ratzeburg schmarotzt diese Wespe bei dem Käfer *Trixagus dermestoides* L., während Marshall eine Schabe *Ectobia nigripes* Steph. als Wirt angibt. Dies scheint auf eine mehr polyphage Lebensweise der Braconide hinzudeuten. Leider sind alle meine zahlreichen Versuche mit dem hier erwähnten Wirten negativ ausgefallen. Statt *Ectobia nigripes* Steph. verwendete ich *Ectobia livida* Fabr. ohne Erfolg; die Wespe (♀) schritt nicht zur Eiablage. Mit dem Käfer habe ich keine Versuche anstellen können, da es mir an Larvenmaterial mangelte, wohl aber mit den Ameisen, aber zu meiner großen Überraschung ohne den geringsten Erfolg. Am 27. Juni 1919 trug ich zahlreiche Blätter von *Pisum sativum* L. nach Hause, um die in den Blättern minierende Fliege *Phytomyza atricornis* Meig. hinsichtlich ihrer Schmarotzer zu untersuchen. Am 26. Juli kroch ein ♀ von *Paxylomma buccata* Breb. aus, während die Fliege bereits am 11. und 12. Juni im Zuchtglase erschienen war. Da mir dieses sonderbare Zuchtergebnis einen Fehler in der Aufzucht wahrscheinlich machte, nahm ich Minen dieser Fliege, die auf den verschiedensten Pflanzen miniert, daher immer leicht zu haben sind und zwingerte sie mit *Paxylomma*-♀ ein. Nach kaum einer Viertelstunde schritt eines der ♀ zur Eiablage, indem es den kurzen Bohrer in jenen Teil der Mine senkte, wo die Fliegenmade saß (16. Juni 1920). Am 7. Juli d. J. erschien aus dieser angestochenen Mine (aus geöffneten Puppentönnchen hervorkriechend) ein ♂ von *Paxylomma buccata* Breb. Damit ist zweifellos festgestellt, daß *Phytomyza atricornis* Meig. ein sicherer Wirt der Brackwespe ist. Ich hoffe, daß es mir möglich sein wird, festzustellen, ob nicht etwa in den Ameisenhaufen lebende Fliegenmaden und nicht die Ameise selbst die wahren Wirte sind. Leider stand mir bisher noch nicht genügendes Material zur Verfügung.

Aphidius fabarum Marsh.

Für die Vertilgung von Blattläusen scheinen diese winzigen Braconiden von ganz hervorragender Bedeutung zu sein. *Aphidius fabarum* Marsh.

[1]) Wasmann, E. Die Ameisen und ihre Gäste. Brüssel 1910 (1911) S. 209—232.

ist Feind von *Aphis rumicis* L. Schließt man die Schlupfwespe (♀) mittels feinmaschigem Gazebeutel mit einem von dieser Blattlaus befallenen Sproßstücke von Ampfer, Spinat u. dgl. zusammen, so schreiten diese fast augenblicklich zur Eiablage. ♂ und ♀ der Brackwespe paaren sich übrigens im Zwinger fast unmittelbar nach dem Ausschlüpfen. Zu beachten ist, daß solche Versuche bei kaltem und trübem Wetter geschehen müssen, weil da die Wirtstiere sehr träge sind und die Brackwespe ruhiger wird und rascher zur Eiablage schreitet. Gar bald sondern sich die kranken Blattläuse ab und verkriechen sich unter die Blätter. Nach kurzer Zeit wird kaum eine gesunde Blattlaus, die man an der grünlichen Farbe und größerer Lebhaftigkeit erkennt, vorhanden sein. Ich habe mir, um stets genügend Brackwespenmaterial zur Verfügung zu haben, diese aus *Microsiphum ulmariae* Schrank gezogen, welch letztere häufig auf Steinklee (*Melilotus albus* Desr. und *officinalis* [L.] Lam.) zu finden ist. Sobald die ersten Brackwespen-♀ im Gazebeutel erschienen, wurde dieser mit Wasser begossen und die etwas träge gewordenen Tierchen mittels Saugpipette abgesaugt und auf Kolonien von *Aphis rumicis* L. und verschiedene andere Arten übertragen und mit diesen eingezwingert (Gazebeutel). Die Vernichtung dieser Kolonien mit 6—8 ♀ von *Aphidius* vollzog sich in ca. 14 Tagen. So konnte ich meine Gartengemüse mühelos von sämtlichen Blattläusen befreien (Sommer 1920).

Aphidius ribis Hal.

Ein Feind der Johannisbeerblattlaus (*Myzus ribis* L.), die auf Blättern von *Ribes rubrum* L. vor allem jene eigentümlichen Blattverkrümmungen hervorruft, die oft durch rötliche Färbung auffallen. Ich habe diese kleine Wespe zunächst aus kranken *Myzus ribis* L.-Läusen gezogen, sodann auf gesunde Blattlauskolonien übertragen und so nach kaum 14 Tagen ein allmähliches Zugrundegehen der Blattläuse bei Überhandnahme der Schmarotzer feststellen können. Während unmittelbar nach dem Einzwingern von 4 ♀ der Wespe nur 2 oder 3 Läuse mit ihrem bräunlichen angeschwollenen Körper, ihrer trägen Haltung, den Todeskeim im Innern ihres Körpers verrieten, waren am Ende der ersten Woche schon 17 Läuse krank, am Ende der 2. Woche 36 Stück und nur mehr 4 gesund. Gleichzeitig hatte sich die Zahl der Wespen am Ende der 2. Woche auf 11, am Ende der 3. Woche auf 32 vermehrt. Von diesen konnte nun wieder ein kleiner Teil auf gesunde Kolonien übertragen werden. Die Brackwespen halten sich im geräumigen (feinmaschigen) Gazebeutel wochenlang sehr gut. Die Brackwespe läßt sich auch auf *Myzus cerasi* Fabr. übertragen. Die Angabe Marshalls, nach welcher *Allotria minuta* Kl. ein Wirt dieser Braconide sein soll, ist sicher irrig, wie meine Beobachtungen und Versuche bewiesen.

Aphidius lonicerae Marsh.

Diese Brackwespe schmarotzt auf verschiedenen Blattläusen, unter denen *Siphocoryne* (*Stagona*) *xylostei* Schrank, *Macrosiphum ulmariae* Schrank (= *pisi* Kalt.) und *M. urticae* Kalt. erwähnt werden. Will man diese Blattläuse, die in Gärten ziemlich schädlich werden, vernichten, so geschieht dies am besten durch Aufzucht einiger ♀ und ♂ aus kranken *Stagona*- oder *Macrosiphum*larven. Die so erhaltenen Brackwespen werden dann mit gesunden Kolonien eingezwingert, die nach 2 bis 3 Wochen bei Zunahme des Schmarotzers eingehen. Als leicht zu beschaffendes Wirtstier kann ich für diese Brackwespe *Macrosiphum hieracii* Fabr. anführen, die man häufig auf *Hieracum silvestre* Tausch. findet. Diese Blattlaus kann zur Massenaufzucht von *Aphidius lonicerae* Marsh. und damit zur Vertilgung von einer ganzen Reihe von Gartenschädlingen verwendet werden.

Praon volucre Hal.

Wie vorige ein Feind verschiedener Blattläuse, unter denen *Callipterus* (*Myrocallis*, *quercus* Kalt., *Siphonophora* (*Macrosiphum*) *sonchi* L., *S. absynthii* L., *S. chelidonii* Kalt., *Aphis* (*Hyalopterus*) *pruni* Reaum bekannt geworden sind. Da letztere, mit deren Untersuchung ich mich beschäftigen konnte, zweifellos ein Schädling ist, kann *Praon volucre* Hal. nach vorhin angegebener Methode zur Vernichtung dieser Blattlaus gut verwendet werden. Zur Massenaufzucht verwende man am besten *Macrosiphum* (*Siphonophora*) *sonchi* L., die wie *M. hieracii* Fabr. häufig auf *Hieracium silvestre* Tausch und *pilosella* L. zu finden ist. Die Verwendung solcher Blattläuse, die abseits von den Kulturen in Waldlichtungen an wilden Futterpflanzen (*Hieracium*arten) zu finden sind, hat den Vorteil, daß man nicht unnötigerweise gesunde Gartenpflanzen mit Blattläusen infizieren muß, um genügend Brackwespenmaterial zu erhalten. Auch wird bei Vernichtung der auf Kulturpflanzen lebenden Wirtsblattläuse das Aussterben der Brackwespe durch Übertragen auf Blattläuse, die auf wilden Gewächsen leben, verhindert, so daß solche bei Wiederauftreten von Blattlausseuchen leicht zu haben sind.

Dacnusa areolaris Hal.

Diese Brackwespe lebt ausschließlich bei blattminierenden Dipteren, unter denen *Ph. atricornis* Meig. bekannt geworden ist.[1]) Bezüglich *Ph. atricornis* Meig. kann ich dies nur bestätigen, da diese Fliegen auf zahlreichen Pflanzen polyphag leben und Material leicht zu haben ist. Als neue Wirte kommen hiezu *Agromyza spiraeae* Kalt. aus Blattminen von *Sangisorba officinalis* L. und *Agromyza verbasci* Bouché aus Minen von

[1]) Die als Wirt angegebene *Phytomyza horticola* Gour. ist nach Handel (Die palaearkt. Agromyziden, Archiv f. Naturgeschichte, 28. Jahrg., 1918, S. 162) synonym mit Agr. *Ph. atricornis* Meig.

Scrophularia nodosa L. Am besten gelingen Versuche mit *Ph. atricornis* Meig. aus Minen von *Cirsium arvense* L. Anfang August (3.) gesammelte Minen enthalten meist Puppen dieser Fliege, welche Mitte (12.) August schlüpfte. Die Schlupfwespe erscheint meist einige Tage früher als die Fliege (8. August). Die September-Generation der Fliege und Schlupfwespe überwintert. Für biologische Bekämpfung weniger verwendbar.

Dacnusa rufipes Nees.

Als Wirt dieser Brackwespe wird *Agromyza lunbatella* Meig. = *albiceps* Meig. bezeichnet. In der Wiener Gegend findet man häufig die Minen von *Phytomyza albiceps* Meig., mit welcher wahrscheinlich obige Arten gemeint sein dürften. Meine Stücke, die ich aus Dipterenpuppen erhalten habe, stammen von der stengelminierenden *Agromyza* (*Melanagromyza*) *aeneiventris* Meig. (det. *Hendel*). Diese bewohnt als Larve die Stengel von *Arctium lappa* L. Am 15. April 1919 eingetragene Stengelstücke mit Insassen lieferten mir am 4. April d. J. ♀ von *Dacnusa rufipes* Nees., während etwa 3 Tage später die Fliegen (♀, ♂) erschienen. Es gelang mir allerdings die Brackwespe auch auf Minen von *Phytomyza albiceps* (in den Blättern von *Matricaria inodora* L.) zur Eiablage zu bringen (14. August 1920). In diesem Falle schritt die Fliegenmade normal zur Puppenruhe, aber aus dem Tönnchen schlüpfte ein ♂ von *D. rufipes* Nees. (6. September 1920).

Aspilota ruficornis Hal.

Als Wirte werden *Conicera atra* Meig., eine Diptere, die sich nach Bouché in faulen Rettichen entwickelt und ein Falter *Amphidasus betularia* L. angegeben. Erstere Fliege kommt in der Wiener Gegend nicht vor, wenigstens habe ich nirgends Material erhalten können, daher war ich nicht in der Lage Versuche anzustellen. Dies konnte ich zwar mit Räupchen des Schmetterlings machen, aber ohne jeden Erfolg. Als sicherer Wirt kommt nach meinen Beobachtungen (Wiener Gegend) nur *Phytomyza albiceps* Meig. in Betracht. Die Minen dieser Fliege finden sich allenthalben in Blättern von *Tanacetum vulgare* L. und *Heracleum spondylium* L., aber auch in vielen anderen Pflanzen, von 18 mit Fliegenmaden infizierten Blattminen (eingetragen am 6. Juli 1920) lieferten am 20. Juli 14 die Fliegen, am 26. die restlichen 4, 3 ♀ und 1 ♂ der Brackwespe. Ein anderer Wirt ist eine in Blättern von *Quercus robur* L. minierende Agromyzine, die ich jedoch nicht gezogen habe, da an ihrer Stelle eben der Schmarotzer erschien (aus den Fliegentönnchen). Schließlich sei noch erwähnt, daß ich die Brackwespe gemeinsam mit der Diaprine *Diapria conica* F. aus Puppen von *Eristalis tenax* L. erhalten habe. Weitere Versuche dürften den Nachweis erbringen lassen, daß die Proktotrupide und nicht die Schlammfliege der eigentliche Wirt ist, doch ist mir dies noch nicht gelungen.

Phaenocarpa gracilicornis Nees.

Da diese *Braconide* mit *Tanycarpa gracilicornis* Nees. synonym sein dürfte, wäre als Wirt *Agromyza cicerinae* Rond. zu betrachten (nach Marshall). Da mir letztere aber gänzlich unbekannt ist, so war es mir nicht möglich, irgend welche Versuche anzustellen. Der einzige Wirt, der für die Wiener Gegend (wohl für ganz Mitteleuropa) in Betracht kommt, ist *Mycetophila signata* Meig., deren Larven in allen Pilzen vornehmlich in *Boletus* und *Lactaria*-Arten[1]) leben. Aus den Puppentönnchen solcher Fliegen erhielt ich regelmäßig Ende Juli ♀ und ♂ der Brackwespe (oft schon nach einigen Tagen). Die Aufzucht bei Eiablage ist jedoch äußerst schwierig, wie bei Pilzbewohnern überhaupt, da sich die Pilze gar bald in eine wässerige schwarze Masse verwandeln, in der alles zugrunde geht. Ich brachte die Pilze in Stücken, bedeckt von je einer dicken Schicht grober Sägespäne in einen Gaslampenzylinder, dessen beide Enden mit feinstem Gazegewebe verschlossen war. Auf solche Weise gelang mir schließlich die Aufzucht vieler Pilzbewohner, die in den Sägespänen willkommene Schlupfwinkel zur Verpuppung fanden.

Apharaete cephalotes Hal.

Diese Bracone soll bei *Amphidasis betularia* L. schmarotzen. Es gelang mir leider nicht, jemals mit diesem Wirte Erfolge zu erzielen. Niemals zog ich ein Exemplar aus Raupen dieses Schmetterlings, noch konnte ich die hier nicht seltene Bracone zur Eiablage auf diesen Raupen (bezw. Puppen) bringen. Dagegen schlüpfte aus einem Puppentönnchen, das ich nebst anderen aus Minen von *Lonicera xylosteum* L. im Zuchtglase aufbewahrte, am 16. Juli, das ist 20 Tage nach dem Eintragen ein ♀ von *Apharaete cephalotes* Hal. aus. Die Mücke ist jedenfalls *Agromyza* (*Phytagromyza*) *harlemonsis* Weyb., also derzeit für mich der einzige sichere Wirt der kleinen Bracone.

Opius cingulatus Wesm.

In der Umgebung Wiens findet man im Sommer sehr häufig Blattwespen auf. *Asperula odorata* L. und *Galium silvaticum* L., die von einer kleinen Diptere herrühren, die nach der Beschreibung Brischkes) *Agromyza* (*Dizygomyza*) *morio* Brischke sein muß. Aus einigen am 8. Juli 1920 eingetragenen Minen, welche schon einige Stunden nach dem Einzwingern von den Fliegenmaden verlassen wurde, um in die Puppenruhe überzugehen, erhielt ich am 26. Juli 2 ♀ dieser winzigen Brackwespe. Die Fliege war schon 22. Juli erschienen. Diese Fliege kann daher als Wirt der Braconide bezeichnet werden.

[1]) Meine Larven stammen aus *Boletus bublosus* Schaeff. und *Lactaria deliciosa* L.

Opius polyzonius Wesm.

Als Wirte dieser Art konnte ich gleichfalls zwei *Agromyzinen* feststellen und zwar *Agromyza labiatarum* Heyd., welche in den Blättern von *Stachys officinalis* (L.) Previs miniert, und *Agromyza albitarsis* Meig. *Agromyza albitarsis* habe ich aus Blattminen von *Alnus rotundifolia* Mill. erhalten, wie das auch bereits Brischke (l. c. S. 283) erwähnt. Beide Aufzuchten sind nicht sehr leicht, da bei Mattwerden der Blätter die Fliegenmade sofort diese verläßt und falls sie nicht erwachsen ist, ohne in die Puppenruhe überzugehen, zugrunde geht. Solche Minen sammelte ich sowohl von *Stachys* als von *Alnus* und zwar anfang (2.—5.) Juli 1920, zu welcher Zeit die Fliegenlarven erwachsen sind. Schon während des Transportes waren die Fliegenmaden aus den Minen herausgefallen und als ich nach Hause kam, lagen die Tönnchen am Boden des Zuchtgläschen. Nach ca. 20 Tagen erschienen die ♀ von *Opius polyzonius* Wesm. aus *Stachys*tönnchen, etwas später (22 Tage) die Schmarotzer von *Alnus* und zwar ein ♂. Die Fliegen erschienen 3—4 Tage früher, einige überlagerten als Puppe den ganzen Winter und erschienen erst am 25. April 1921.

Opius straminipes Thoms.

Auch diese *Opius*art habe ich aus Tönnchen von *Agromyza albitaris* Meig. gezogen, die aber diesmal in Blättern von *Populus tremula* L. minierten. Da in demselben Blatte auch Minen von *Cemiostoma susinella* Zett. vorhanden waren, so mußte ich nach der Verpuppung des Schmetterlings dessen Puppe herausnehmen und die Fliegentönnchen isolieren, die gleich nach dem Eintragen (4. Juli 1920) am Boden des Zuchtglases lagen. Aus einem dieser Tönnchen schlüpfte 1 ♂ von *Opius straminipes* Thoms. (25. Juli dieses Jahres). Es scheinen somit alle Opiusarten Feinde von *Agromyzinen* zu sein. Bei dem geringen Schaden, den diese Fliegen anrichten und rücksichlich ihrer nicht zu leichten Aufzucht, sind alle diese Brackwespen für biologische Bekämpfung von Schädlingen von geringerer Bedeutung.

Blacus maculipes Thoms.

Eine Brackwespe, die ziemlich häufig in der Wiener Gegend vorkommt. Erst in diesem Jahre gelang es mir, einen Wirt mit Sicherheit festzustellen. Es ist dies *Mycetophila signata* Meig., deren Larven ich aus *Boletus bulbosus* Schaeff. erhielt. Bezüglich der Aufzucht der Fliegenlarven verweise ich auf das vorhin Gesagte. Ein Puppentönnchen, das von einer am 19. Juli 1920 eingetragenen Made dieser Pilzmilbe stammte, lieferte mir am 3. Augut ein ♂ der Brackwespe. Leider konnte ich keine weiteren Versuche anstellen.

Calyptus minutus Ratzebg.

Diese Art ist neben *Colastes braconius* Hal. als Schmarotzer von *Orchestes fagi* L. bekannt geworden, dessen Larven bekanntlich in Buchen-

blättern minieren, während der Käfer selbst auf den Blättern löcherigen Fraß erzeugt. Meine Versuche bestätigen die Angaben bezüglich des Schmarotzertums bei *Orchestes fagi* L. vollinhaltlich. Ich will hier nur erwähnen, daß ich die Brackwespe auch aus Larven von *Orchestes alni* L. erhielt. Dieser Käfer miniert namentlich die Blätter von *Alnus rotundifolia* Mill., seltener die von *Alnus incana* L. Zahlreiche Minen fand ich in der Umgebung Wiens am 10. Juni 1920 auf Erlen und zwingerte sie zwecks Aufzucht von Schmarotzern ein. Am 26. Juni erhielt ich bereits ♀ und ♂ der Brackwespe, während der Käfer schon am 18. und 19. Juni erschienen war. Man kann durch das Blatt hindurch die außen an der Käferlarve sitzende Schmarotzerlarve sehen. Diese letztere bohrt sich erst gegen Ende ihrer Entwicklung in die Larve des Käfers ein, welche dann zugrunde geht. Die Verpuppung erfolgt in der Blasenmine des Käfers. Viel häufiger als diese Brackwespe schmarotzt eine Chalcidide *Tetrastichus medianus* Ratz. (det. Ruschka) bei diesen Käfern, so zwar, daß oft 70% der Käferlarven diesem winzigen Feinde zum Opfer fallen.

Meteorus salicorniae Schmiedekn.

Schon Dr. Tölg hat den Wirt dieser Bracone gekannt, die er aus der in Bienenstöcken lebenden Wachsmotte *Galeria melonella L.* gezogen hat. Auch ich kann diese Angabe nur bestätigen. Die Brackwespe erhielt auch ich zunächst aus Puppen der Motte, die in den charakteristischen Gespinströhren lagen, die man an alten Waben findet, die von Bienen eine Zeitlang nicht benutzt wurden. Am 22. Juli 1916 entnahm einer meiner Arbeiter einem der zahlreichen Stöcke meines Gartens solche mit Gespinst überzogene Waben mit zahlreichen Röhren (Puppenkonkons) des Schmetterlings und brachte sie mir. Am 14. August erhielt ich einige Schmetterlinge, am 21. August 3 ♀ der Schlupfwespe (Pola, Istrien 1916). Seither habe ich diese Brackwespe auch aus Puppengespinsten der gleichfalls bei Bienen und Hummeln (*Bombus terrestris* L.) auf Wachswaben lebenden *Actyoia grisella* F. gezogen. Endlich kann ich noch einen dritten Wirt namhaft machen, nämlich *Aphomia sociella* L. aus den Nestern von *Bombus pomorum* Pz. Dieses Nest fand ich an einem Feldraine am 7. Juli 1912 (Eichberg bei Melk, Nied.-Österr.), die Waben waren zum Teil von den Raupen dieser Motte befallen, welche nach wenigen Tagen zur Puppenruhe im dichten weißen Gespinst übergingen. Am 14. August erschienen einzelne Motten, während die Brackwespen (5 ♂, 3 ♀) diesmal erst am 17. und 18. erschienen, und zwar ♀ früher als ♂. Die ♀ ließen sich leicht an befallenen Waben zur Eiablage bringen (Versuche vom 20. August 1912). Die angestochenen Aphomiaraupen überwinterten und lieferten erst am 13. April dann wieder ♀ von *Meteorus salicorniae* Schmiedekn. Über den Sommer erfolgt die Fortpflanzung zweifellos parthenogenetisch. Wenigstens habe ich ♂ erst Ende August auftreten gesehen.

Meteorus pulchricornis Wesm.

Aus den am 20. August zwecks Versuchen mit *M. salicorniae* Schmiedekn. eingezwingerten Waben mit erwachsenen Larven von *Aphomia sociella* F.; die aber diesmal aus dem Neste von *Vespa silvestris* L. (Fundort Eischberg bei Melk 1912) stammten, erhielt ich neben *M. salicorniae* Schmiedekn. auch ein ♂ von *M. pulchricornis* Wesm. (17. April 1913). Dieser *Meteorus* ist also auch ein Feind der Hummelmotte *Aphomia sociella* L., allerdings ziemlich selten. Für die biologische Bekämpfung der äußerst schädlichen *Galleria mellonella* L. kommt wohl nur *Meteorus salicorniae* Schmiedekn. in Betracht. Im Herbste eingesammelte Wespennester enthalten meist durch *Galleria* oder *Aphomia* angegriffene Wabenteile, die man (isoliert) überwintert, um im Frühjahre bei etwaigem Auftreten von *Galleria* Material zur Verfügung zu haben. Die Parallelzüchtung von *Meteorus* aus Wespen oder *Hummel*waben oder Stücken alter Bienenwaben, gestattet im Laufe des Sommers die Übertragung auf befallene Bienenwaben in den Stöcken, so daß der Schädling leicht dezimiert werden kann. Die Bienen belästigen nach meinen Beobachtungen die flinke Braconide gar nicht.

Meteorus scutellator Nees.

Von dieser Brackwespe sind bereits eine Reihe von Wirten bekannt. Da fast alle bei uns vorkommen, konnten die Angaben überprüft werden. Bezüglich *Calymnia trapezina* L. und *Scopelosoma satellitia* View. habe ich keine Versuche anstellen können. Hier wäre aber die Brackwespe eher schädlich als nützlich zu nennen, da diese Schmetterlingsraupen als mehr oder minder nützliche Mordraupen bekennt sind. Sichere Wirte sind: *Stilpnotia salicis* L., *Lymantria dispar* L., *Malacosoma neustria* L., *Agrotis nigricans* L., *A. xanthographa* Schiff., *A. triangulum* Hufn., *Taeniocampa stabilis* View. und *Tephroclystia exiguata* Hb. Herr Predota übergab mir einige Kokons einer Schlupfwespe, die auf Puppengespinsten von *Larentia juniperata* L. klebten (Mitte September 1920). Aus einzelnen dieser schlüpfte 3. Februar 1921 ♂ und ♀ von *Meteorus scutellator* Nees. (Zimmerzucht). Hier hat man also einen Wirt vor sich, der das Überwintern der Brackwespe gestattet, so zwar, daß man zeitig im Frühjahr zur Bekämpfung von Schmetterlingen Brackwespen genug zur Verfügung hat. Nur muß man sich hüten, die überwinterten Puppenkokons zu warm zu halten, da sonst, wie es mir passiert ist, die Bracone schon im Februar erscheint. Normal erscheint sie Mitte Mai, zu welcher Zeit man genug Raupenmaterial zum Einzwingern in Gazebeutel zur Verfügung hat. Ist zur Bekämpfung einzelner Schädlinge nicht ohne Bedeutung.

Earinus nitidulus Nees.

Als Wirt wird die mir unbekannte *Acontia solitaris*[1]) von Szépligeti angegeben. Ich konnte diese Angabe nicht näher prüfen. In der Wiener Gegend schmarotzt dieser Braconide, wie ich nachweisen konnte, bei *Xanthospilapteryx syringella* F., einer überaus häufigen Motte, die in Blättern von *Syringa vulgaris* L. und *Ligustrum vulgare* L. miniert. Ende August findet man überall erwachsene Räupchen in den Minen. Solche aus dem Türkenschanzpark bei Wien (23. August 1919) eingezwingerte Minen lieferten nebst zahlreichen Motten (13., 14. Februar 1920), auch 1 ♀ von *Earinus nitidulus* Nees. (4. März 1920). Im Sommer 1920 (12. Juli d. J.) gelang es 2 ♀ dieser Bracone aus Ligusterminen zu erhalten, von denen eines im Zwinger zur Eiablage schritt. Dieses lieferte am 4. August d. J. ein ♂ der Bracone. Zur biologischen Bekämpfung von Schädlingen wenig verwendbar.

Microgaster globatus Nees.

Eine der häufigsten Braconiden, die bei zahlreichen Schmetterlingen schmarotzt. Die Brackwespe fällt trotz ihrer Häufigkeit weniger auf, als die meisten *Apantelesarten*, da die erwachsenen Larven einzeln die Wirtsraupe verlassen und sich außerhalb derselben in gelben Kokons verpuppen, oft an ganz anderer Pflanze, als die die Wirtsraupe bewohnt hat. Einzelne Wirtsangaben wie die hinsichtlich *Lithosia lurideola* Zink., *Acalla hastiana* L. und die mir unbekannte *Tortrix amentona* Ratz.:? (fehlt im Katalog v. Stgr. & Rebel) konnte ich nicht überprüfen, da mir das Material nicht zugänglich war. Als sichere Wirte konnte ich feststellen: *Tephroclystia linariata* F. und *denotata* Hb. *Phlyctaenodes verticalis* L., *Polychrosis euphorbiana* Frr., *Phalonia smeathmanella* F., *Platyptilia isodactyla* Z. und *Epiblema immundana* F.R. Was *Tachyptylia populella* Clark anbelangt, so habe ich folgendes festgestellt. Die Motte lebt in eingerollten Blättern von *Populus tremula* L., wohl auch an anderen Pappelarten, auch Salix. Als ich aber solche Blattrollen näher untersuchte, fand ich sie auch von *Cemiostoma susinella* Hs. bewohnt, in dem ein mit Minen letzterer Motte besiedeltes Blatt mit einem 2. Blatte zusammengerollt und versponnen wurde. In dieser Blattrolle verpuppt sich nun die *Tachyptilie*. Ich habe daher die Puppen beider Falter voneinander isoliert, um den zugehörigen Schmarotzer zu ermitteln. Aus den Zuchtgläschen mit *Cemiostoma susinella* Hs. erhielt ich ♂ und ♀ von *Microgaster globatus* L. Aus Tachyptiliaraupen dagegen *Pimpla brassicariae* (1 ♂), aber keine Microgasterarten. Alle meine Versuche ergaben mir dieses Resultat. Zur Eiablage konnte ich

[1]) Im Katalog von Staudinger & Rebel ist diese Art auch unter den Synonymen bei *Acontia* nicht angeführt. Vielleicht handelt es sich um *Acontia lucida* Hufn. (= *solaris* Esp.). Sonst ist nur noch *Thaumatopaea solitaria* Frr. (= *solitaris* Dup.) dort angeführt. Ich konnte von keines dieser Arten Larvenmaterial erhalten, daher auch keine Versuche anstellen.

Microgaster globatus Nees. nur auf *Tortrix forskaleana* L.-Räupchen bewegen. Die Räupchen dieser Motte findet man schon anfangs Mai in Blattrollen oder eingerollten Blatträndern von *Acer campestris* L. und da die überwinterten *Microgaster*kokons gerade anfangs Mai Imagines hervorbrachten, hatte das Einzwingern der ♀ (bei kaltem und trübem Wetter im Zuchtbehälter) besten Erfolg. Die 2 ♀ schritten zur Eiablage (9. IV. 1919). Die angestochenen Räupchen stellten nach 12 Tagen jede Tätigkeit ein und lagen wie tot in ihren Blattrollen. Tags darauf sah ich schon die gelben Kokons von *Microgaster*. Diese schlüpften am 27. Mai d. J. Anfangs Mai des Jahres 1920 trug ich wieder eine Anzahl Blätter mit *Tortrix forskaleana* L.-Raupen nach Hause und erhielt aus diesen 3 ♀ und 1 ♂ der Brackwespe (26. IV. 1920). Dieser Wickler ist also einer der gewöhnlichsten Wirte des *Microgaster*. Für biologische Bekämpfung von Schädlingen kommt diese Art nicht so sehr in Betracht, da dies mit *Apanteles*wespen viel erfolgreicher geschehen kann. Dr. Tölg hat *M. globatus* Nees. aus Raupen von *Botys nubilalis* Hb. gezogen (Fahringer, l. c. S. 13, 14).

Microplitis tuberculifera Wesm.

Auch diese häufige Brackwespe schmarotzt bei zahlreichen Schmetterlingsraupen, unter denen ich eine große Anzahl untersuchen konnte. Als sichere Wirte kann ich daher anführen: *Taeniocampa miniosa* F., *Hadena basilinea* F., *Brotolomia meticulosa* L., *Agrotis fimbria* L., *Dichonia aprilina* L., *Tephroclystia castigata* Hb., *T. exiguata* Hb., *T. succenturiata* L. und *Polia flavicincta* F. Bezüglich *Orhodia vaccinii* L. und *Penthella nemorella* L.? [1]) kann ich keine Angaben machen, da mir Material nicht zur Verfügung stand. Als bisher nicht bekannten Wirt erwähne ich *Taeniocampa gothica* L., aus dessen halberwachsener Raupe ich diesen Schmarotzer erhalten habe (22. IV. 1920). Bemerkenswert wäre noch, daß die *Microplitis*larven auch als sekundäre Schmarotzer auftreten und daher sogar schädlich werden können. So hat schon Dr. Tölg (Fahringer, l. c. S. 14) entdeckt, daß diese Brackwespe aus den Puppentönnchen von *Digonochaeta setipennis* Fall. einer im Ohrwurm (Hinterleib) schmarotzenden Tachine auskrochen, ich kann diese Angabe neuerdings bestätigen. Zweifellos dringt die *Microplitis*larve in die Fliegenmade ein, die sich zwar noch verpuppt, aber nicht zur Entwicklung kommt. Dasselbe beobachtete ich im Sommer 1920 bei Raupen von *Taeniocampa gothica* L., da sowohl aus gesunden als auch von Tachinen infizierten Larven *Microplitis*-♀ zur Entwicklung kamen. Die Entwicklung der Tachine, diesmal *Eutachina larvarums* L. wurde stark gehemmt. Aus 21 Schmetterlingsraupen erhielt ich 11 Tachinentönnchen, von denen 7 der *Microplitis*wespe zum Opfer fielen. Die Entwicklungszeit der Sommergenerationen beträgt 14 Tage bis 3 Wochen. Mit

[1]) Nach dem Kataloge von Staudinger & Rebel dürfte es sich um *Plutella nemorella* L. handeln, doch stand mir auch von dieser Art kein Material zur Verfügung. Versuche mußten daher unterbleiben.

Rücksicht auf den konstatierten sekundären Parasitismus zur biologischen Bekämpfung von Schädlingen nicht geeignet.

Apanteles affinis Nees.

Mit dieser Gattung kommen eine Reihe der wichtigsten Feinde zahlreicher Schädlinge zur Besprechung. Ich beschränke mich darauf hauptsächlich jene Arten zu behandeln, welche wegen ihrer größeren Häufigkeit, ihrer leichten Aufzucht besonders brauchbar sind. Alle *Apanteles*wespen stechen junge Raupen verschiedener Wirte an und verlassen diese kurz vor dem Übergang in die Puppenruhe. Manchmal kommt es wohl zur Verpuppung der Raupe, aber nie zur Entwicklung des Schmetterlings. Da die Sommergeneration vieler Schmetterlingsraupen zu ihrer Entwicklung etwa 3 bis 5 Wochen benötigt, so ist damit auch beiläufig die Entwicklungszeit der Schmarotzer gegeben, die einige Tage kürzer sein kann. Die Feinde der Apanteleswespen stechen entweder die ausschlüpfenden Larven von Apanteles oder deren Kokons an. Nur selten kommt es vor, daß die schon kranke Raupe neuerdings angestochen wird (*Mesochorus*arten). Bei Schmetterlingsraupen, die sich feste Kokons spinnen, erfolgt die Verpuppung der Brackwespe innerhalb solcher Gespinste, können daher leicht übersehen werden. Larven einzelner *Apanteles*arten verlassen die tote Raupe und verpuppen sich ganz abseits auf anderen Pflanzen, unter Rinde u. dgl. entweder einzeln oder zu mehreren. Am häufigsten kommt es vor, daß sich die Apanteleslarven gesellig in offenen oder in wolliges Gespinst gehüllten Konkonhäufchen der Puppenruhe hingeben, die in den meisten Fällen 8—12 Tage dauert. Hie und da überliegen wohl einzelne Puppen. Die im Herbste angestochenen Raupen überwintern mit dem Feinde im Leibe und liefern im nächsten Frühjahr oft schon Mitte März (auch im Freien) die kleine Brackwespe. Aus diesen kurzen Worten geht hervor, daß man gut tun wird, alle kranken Raupen entweder im Gazebeutel (im Freien) oder im Zuchtbehälter einzuzwingern, bevor die Kokons der Brackwespe sichtbar sind; auf diese Weise hält man die meisten Feinde dieser nützlichen Tierchen ferne. Ferner muß man angestochene Räupchen im Zuchtbehälter, bei Raupennestern im Freien (Gazebeutel) zu überwintern trachten, um im Frühjahre genügend Material zur Verfügung zu haben. Die Verwendung des gezüchteten Materials geschieht am besten durch Ansetzen an raupenbefallenen Pflanzen (frische kalte Tage wählen!) oder Einzwingern der Tierchen mit Raupennestern in Gazebeutel. Auf diese Weise kann man jederzeit große Erfolge erzielen. Für *Apanteles affinis* Nees. kommen folgende Wirte in Betracht: *Dicranura vinula* L. und *Cucullia artemisiae* Hufn. (bereits bekannte Wirte). Als neuen Wirt nenne ich *Eriocrania sparmanella* Bosc., eine Motte, die in Blättern von *Betula pendula* Rott. lebt. Brackwespenkokons einzeln oder zu mehreren außen oder auch innen in Puppengespinste der Raupe (*Dicranura vinula* L.).

Apanteles circumscriptus Nees.

Zur Vertilgung von blattminierenden Lepidopteren (hauptsächlich) gut verwendbar. Folgende (bekannte Wirte) kommen im Betracht: *Gnophos obscuraria* Hb., *Lithocolletis canella* Zett., *L. concomitella* Briks, *L. emberizaepenaella* Bché., *L. lantanella* Schrk., *L. spinicolella* Zett., *Aspilapteryx tringipinnella* Zett., *Gracillaria semifascia* Hw., *Teichobia Verhuellella* Sett., *Semasia aemulana* Schlacg., *Chrysopora Hermannella* F., *Elachista taeniatella* Sett., *Tischeria complanella* Hb. und *Plutella porectella* L.; von den übrigen bereits bekannten Wirten stand mir kein Material zur Verfügung. Von *Mamestra persicariae* L. hatte ich wohl Material, aber kein Versuch gelang. (? Bouché!) Als neue Wirte habe ich festgestellt *Chelaria Hübnerella* Don, *Gracillaria elongella* L. und *Lithocolletis stettinensis* Nicelli (Wiener Gegend). Kokons einzeln, selten zu zweien oder dreien, meist im Gespinste oder in den Minen. Bezüglich Aufzucht gilt bei dieser oder den folgenden Arten das bei *A. affinis* Nees Gesagte.

Apanteles congestus Nees.

Vornehmlich zur Vertilgung von Großschmetterlingen (z. B. *Zygaeniden, Lasiocampiden, Notodontae, Noctuiden*) geeignet. Als Wirte führe ich an (bereits bekannt): *Vanessa urticae* L., *Pygaera anastomosis* L., *Mamestra pisi* L., *Acronycta rumicis* L., *Plusia gamma* L., *Agrotis pronuba* L., *Calocampa exoleta* L., *Cucullia artemisiae* Hufn., *C. argentea* Hufn., *C. asteris* Schiff. *Taeniocampa incerta* Hufn., *Tephroclystia abbreviata* Steph., *Spilosoma lubricipeda* L. und *Zygaena filipendulae* L. Was *Bombix mori* L. den Seidenspinner anbelangt, so habe ich diese Art nie aus dessen Raupen erhalten, noch konnte ich die Brackwespe an Seidenraupen nicht zur Eiablage bringen. Die diesbezügliche Angabe Girards erscheint mir daher sehr zweifelhaft. Als sichere Wirte wurden von mir *Acronycta leporina* L., *Agrotis c. nigrum* Hb. und *Calocampa vetusta* Hb. festgestellt. Kokons gehäuft in großer Zahl in ein wolliges Gespinst eingeschlossen, hie und da Balgreste der Raupe bemerkbar.

Apanteles glomeratus L.

Die häufigste und bekanntes *Apantelesart*, unter deren Wirte ich folgende erwähnen will (bereits bekannt): *Pieris brassicae* L., *P. rapae* L. und *P. napi* L., *Aporia crataegi* L., *Pyrameis atalanta* L. und *P. cardui* L., *Vanessa urticae* L. und *polychloros* L., *Smerinthus populi* L., *Lymantria dispar* L., *Abraxas grossulariata* L., *Zygaena ephialtes* L., *Bembecia hylaciformis* Lasp. Hierzu kommt noch *Bombyx mori* L. und *Macrothylacia rubi* L., aus welch letzterer Schmetterlingsraupe ich diese Brackwespe gezogen habe. Wahrscheinlich gehören hierher auch noch Wirte, die von *Apanteles fulvipes* Hal. erwähnt werden. *Pieris brassicae* L., *P. napi* L. und *Vanessa polychloros* L. werden bei *Dalla Torre* (l. c. IV,

S. 171) nicht ausdrücklich erwähnt, ich muß sie jedoch trotzdem als auch schon längst bekannte Wirte dieser *Apanteles*art ansehen. Von den bei *A. fulvipes* Hal. angeführten Wirten konnte ich folgende als für *Apanteles glomeratus* L. in Betracht kommend feststellen: *Dendrolimus pini* L., *Phragmatobia fuliginosa* L., *Porthesia similis* Fuessl., *Pygaera pigra* Hufn., *Agronycta tridens* Schiff., *Agrotis fimbria*, *A. xanthographa* Schiff., *Amphyra pyramidea* L., *Miselia oxyacanthae* L., *Xylocampa areola* Esp., *Xylina ornithopus* Rott., *Brachionycha Sphinx* Hufn., *Catocala nupta* L., *Chesias spartiata* Herbst, *Larentia viridaria* F. und *galiata* Hb. und *Himera pennaria* L. Die Angabe bezüglich *Selenia bilunara* Ev. konnte ich nicht prüfen, da ich kein Raupenmaterial zur Verfügung hatte. Wegen *Bombyx mori* L. und *Xylina ornithopus* Rott. (Mordraupe, angeblich auch schädlich?) könnte diese Brackwespe teilweise wohl als schädlich bezeichnet werden. Jedoch leistet gerade diese Art bei Vertilgung von Weißlingsraupen unschätzbare Arbeit. Ich kann die Wespe als geeignete Art empfehlen. Kokons gelblich weiß zu Häufchen auf dem Raupenbalg klebend, seltener neben angelagert, aber nie in einem wolligen Gespinst verborgen.

Apanteles laetus Marsh.

Als Wirte werden *Gracillaria semifascia* Hw. und *Phalonia ciliella* Hb. angegeben, doch konnte ich diese Art aus solchen Räupchen nie erhalten. Dagegen lieferte mir eine Blattrolle von *Alnus rotundifolia* Mill. herrührend von *Gracillaria elongella* L. und eine Blattmine von *Lithocolletis stettinensis* Nicelli von derselben Pflanze je 1 ♂ dieser Brackwespe, leider keine ♀, so daß ich keinerlei Versuche anstellen konnte. Die Zuchtobjekte sammelte ich am 16. Mai 1920 und erhielt die Wespchen am 28. Juni d. J. Dieses *Apanteles* scheint nur bei *Tortriciden* und *Gracillariiden* zu schmarotzen. Kokons wurden einzeln außen am Räupchenbalg in der Mine, bezw. Blattrolle gefunden.

Apanteles obscurus Nees.

Von dieser Art ist nur ein Wirt, nämlich *Pionea crocealis* Hb. bekannt geworden, deren Raupe auf Imula lebt, doch konnte ich aus einer dieser Raupen nur den *Apanteles solitarius* Rabh. erhalten (s. bei dieser Art). Dagegen lieferte mir das Räupchen von *Pamene germariana* Hb., welches in den Früchten von *Prunus domestica* L., aber auch in solchen von *Cornus mas* L. lebt, wiederholt ♂ und ♀ der Braconide. Auch aus den Räupchen von *Tortrix forscaleana* L., von *Acer campestris* L. konnte ich diese Bracone ziehen. Kokons, weißlich, einzeln oder zu mehreren, letztere dann in einem lockeren schwammigen Gespinst, kleiner als Microgasterkokons, mit denen sie oft zusammen bei *Tortrix forscaleana* L. zu finden sind. Diese Art scheint ausschließlich bei fruchtbewohnenden und in Blattrollen lebenden Wicklern

zu schmarotzen. Nach einer Notiz von Dr. Tölg schmarotzt diese Brackwespe auch bei *Pegomya nigritarsis* Zett. (blattminierende Diptere von *Rumex crispus* L.). Ich konnte diese Angabe nicht bestätigen.

Apanteles rubripes Hal.

Eine ziemlich häufige Art, die bei vielen Schmetterlingen schmarotzt, unter denen bekannt sind: *Pieris brassicae* L., *Vanessa urticae* L., *Notodonta ziczac* L., *Malacosoma neustria* L., *Abraxas grossulariata* L., *Declinia pusaria* L., *Cymathophora or* F., und *Bembecia hylaeiformis* Lasp. Mit Ausnahme des letztgenannten Wirtes konnte ich bei allen anderen Wirten Erfolge erzielen. Als weiterer Wirt kommt noch *Hepialus sylvina* L. hinzu, aus dessen Raupen ich diese Bracone erhalten konnte. Dr. Tölg nennt auch bei dieser Art *Pegomya nigritarsis* Zell. als Wirt. Leider kann ich auch dieses Zuchtergebnis nicht bestätigen, da alte Versuche negativ ausfielen. Kokons, gelblichweiß, gehäuft in lockeren schwammigen Gespinsten, von *Ap. Congestus* Nees. Kokons nicht zu unterscheiden.

Apanteles solitarius Ratzb.

Gleichfalls häufig und aus folgenden Wirten gezogen: *Stilpnotia salicis* L., *Orgya antiqua* L., *Lymantria dispar* L. und *L. monachia* L., *Taeniocampa miniosa* F., *T. stabilis* Kew., *Codonia punctaria* L., *C. linearia* Hb. und *Hybernia defolaria* L. Hierzu kommen noch folgende von mir festgestellte Wirte: *Hepialus sylvina* L., *Spilosoma lubricipeda* L., *Tortrix viridana* L. und *Pamene exquisitana* Rbl. Ich fand Schmetterlingspüppchen in einer alten verlassenen Galle von *Rabdophaga rosaria* L. auf *Salix purpurea* L., aus denen ein ♀ des kleinen und seltenen Wicklers *Pamene esquisitana* Rbl. schlüpfte, dessen Räupchen also wahrscheinlich auf *Salix* leben. 2 andere Püppchen lieferten je ein ♂ von *Ap. solitarius* Ratzb. (Sommer 1919). Kokons gelblichweiß mit braunen Fleckchen stets einzeln in Blattnischen, alten Gallen usw., außen neben Puppen- oder Raupenbalg, auch ganz abseits an fremden Pflanzen (zwischen Blättern). (Siehe auch *Ap. obscurus* Nees.)

Apanteles spurius Wesm.

Neben *Apanteles glomeratus* L. wohl die wertvollste Art, hinsichtlich der Bekämpfung schädlicher Schmetterlinge. Als Wirte (bereits bekannt) erwähne ich: *Pieris brassicae* L., *Argynnis latonia* L., *Melitaea maturna* L., *M. aurinia* Rott., *Chrysophanes dorilis* Hufn., *Malacosoma castrensis* L., *Cerura bifida* Hb., *Dicranura vinula* L., *Lophopterix camelina* L., *Leucania littoralis* Curt., *Agrotis fugax* Tr., *A. praecox* L., *Mamestra oleracea* L., *Codonia orbicularia* Hb., *Tephroclystia sobrinata* Hb., *Larentia juniperata* L., *L. bifasciata* Hw., *Amphidasis betularia* L., *Zygaena ephialtes* L., *Z. filipendulae* L. und *Pionea forficalis* L. Hierzu kommen noch *Pieris rapae* L., *Pyrameis atalanta* L., *Polygonia c. album* L.,

Agrotis segetum Schiff. und *Hepialus sylvina* L., aus deren Raupen ich diese Brackwespe gezogen habe. Kokons gelblich, zu mehreren in Häufchen mit lockerem, gelblichen Gespinst verbunden (von *Ap. congestus*kokons schwer zu unterscheiden).

Apnateles vanessae Reinh.

Diese gleichfalls bei uns häufige *Bracone* schmarotzt vorzugsweise bei Tagfaltern abgesehen von den bekannten Wirten *Argynnis aglaia* L. und *Limenitis sibylla* L., konnte ich diese Art auch aus Raupen von *Vanessa urticae* L., *Vanessa polychlorus* L., *Polygonia egea* Cr. (Ragusa 1912) und *Neptis aceris* Lepeck erhalten. Die Art dürfte auch auf andere Tagfalterraupen übertragbar sein, doch stand mir zu weiteren Versuchen zu wenig Material zur Verfügung. Kokons gelblichweiß in Häufchen beisammen von einem ziemlich dichten gelben Gespinst eingehüllt (wie bei *Ap. congestus* Nees.). Ich habe bei diesen und allen anderen hier erwähnten Arten die Resultate meiner Beobachtungen nur ganz kurz berühren können, wodurch sich allerdings einzelne Unzulänglichkeiten ergeben. Man vergleiche übrigens auch meine Angaben bei Hemiteles, und so wird man unter Berücksichtigung der ausführlichen Behandlung von *Apanteles affinis* Nees. (siehe da) alle zur Aufzucht notwendigen Winke gut benutzen können.

Phanerotoma dentata Panz.

Diese mehr im Süden heimische Braconide ist bisher aus Raupen von *Rhodopaea odoenella* Zink, *Myelois ceratoniae* Z. und *Aciella zinkenella* Tr. gezogen worden. Von diesen Schmetterlingen stand mir nur Material von *Myelois ceratoniae* Z. zur Verfügung. Doch konnte ich diese Brackwespe nicht erhalten. Als sicherer Wirt kommt für *Phanerotoma dentata* Panz. *Pamene amygdalana* Dup. in Betracht. Von Räupchen dieses Schmetterlings befallene Gallen wurden am 22. Juli 1917 gesammelt und lieferten am 12. April 2 ♂ des Schmarotzers. Die Gallen stammten von *Andricus lucidus* L. auf Sprossen von *Quercus lanuginosa* (Lam.), Thuill., Pola Istrien. Die aus diesem Schmetterling gezogenen Stücke zeichneten sich durch helle gelbe Färbung aus. Für biologische Bekämpfung von Schädlingen wenig verwendbar.

Rhogas circumscriptus Nees.

Eine nicht seltene Blattwespe, die bei Eulen, Spannern und Wicklern schmarotzt. Von den (bereits bekannten) Wirten konnten fast alle mit Erfolg untersucht werden. Diese sind: *Agrotis agathina* Dup., *Caradrina alsines* Brahm, *Tentroclystia castigata* Hb., *Larentia rubidala* F., *Tortrix rosana* L.[1]) und *Acalla holmiana* L. von *Agrotis baja* F. und *Teptroclystia*

[1]) Ich habe zur Untersuchung sowohl *Cacoecia rosana* L. als auch Tortrix *Bergmanniana* L.-Material verwendet, die beide als Raupen auf Rosen vorkommen und mit beiden Arten gute Zuchterfolge erzielt. Marshall hat wohl *Cacoecia rosana* L. gemeint, doch wollte ich volle Sicherheit haben.

alliaria Stgr. stand mir kein Material zur Verfügung. Ferner konnte ich diese Brackwespe aus Räupchen von *Pamene amygdalana* Dup. ziehen diesmal aus Gallen von *Cynips kollari* Htg. von *Quercus lanuginosa* (Lam.) Thuill (Pola, Istrien 1916). Die Gallen und Räupchen wurden am 16. August 1916 gesammelt. Der Schmetterling erschien am 7. Februar 1917 Schmarotzer am 17. April d. J. Für biologische Bekämpfung von Schädlingen kaum von besonderer Bedeutung.

Doryctes leucogaster Nees.

Diese überaus häufige Brackwespe kann man namentlich auf dem Lande, im Juli und August auf den Fenstern der Zimmer und Bodenräume vorfinden. Die Brackwespe schmarotzt nämlich beim Hausbocke *Hylotrupes bajulus* L. Ferner wird noch *Rhagium inquisitor* L. als Wirt angegeben. Aus letzterer Käferlarve (im Freien gesammelt) habe ich die Brackwespe zwar nicht gezogen, wohl aber zur Eiablage gebracht (15. VII. 1919). Die angestochene Bockkäferlarve überwinterte im Zuchtbehälter und lieferte am 26. Mai 1920 die Brackwespe. (Sehr großes Exemplar ♀.) Dagegen konnte ich diese Brakwespe außer aus dem normalen Wirte *Hylotrupes bajulus* L. (und dessen Abarten *lividus* Muls. und *puellus* Vell.) noch aus *Clythantus speciosus* Schneid. ziehen, der namentlich in Ungarn nicht selten ist. Des letzteren Bockkäferlarve lebt, wie die des Hausbockes in den morschen Brettern von Holzscheunen u. dgl. Besonders bemerkenswert ist, daß es mir gelang, die Brackwespe auch auf Larven von *Anobium pertinax* L. und *Ptinus fur* L. zur Eiablage zu bringen (Versuche Sommer 1920). Die Käferlarven mußten überwintert werden und lieferten mir nebst zahlreichen ♂ und ♀ der Käfer, auch eine Anzahl sehr kleiner ♂ und ♀ der Brackwespe. Eines der aus *Ptinus fur* L. gezogenen ♂ war nur 2 mm lang. Es sind daher diese Käferlarven zwar nicht die gewöhnlichen Wirte der Brackwespe, doch lassen sie eine Aufzucht zu. Für biologische Bekämpfung wenig verwendbar.

Exothexus flavitarsis Thoms.

Von dieser Art ist mir bisher kein Wirt bekannt gewesen. Es gelang mir die kleine nicht sehr häufige Brackwespe aus Tönnchen von *Phytomyza ranunculus* Schk., *albipes* Mag. zu ziehen. Die Maden dieser Fliegen minieren mitunter auch in den Blättern von *Caltha palustris* L. und konnten am 17. Juli 1920 zahlreich eingezwingert werden. Die Brackwespe erschien schon am 9. August d. J. Die Zucht ist nicht leicht, da die Blätter der Sumpfdotterblume sehr empfindlich und nur schwer frisch zu halten sind. Da aber die Fliegenmade Mitte Juli erwachsen ist, so gelingt es doch im Zuchtglas, einige Fliegentönnchen zu erhalten. Die Fliege selbst erscheint 8—10 Tage früher als ihr Feind. Für biologische Bekämpfung von Schädlingen nicht von Bedeutung.

Bracon variator Nees.

Nach *Dalla Torre* (l. c. IV. S. 271) müßte diese Brackonide mit *Br. guttator* Panz. synonym sein und dementsprechend wäre der Rüsselkäfer *Miarus campanulae* L. der Wirt. Doch habe ich mit diesem Wirte keinerlei Zuchterfolge erzielen können. Herr Predota hat jedoch diese Brackwespe massenhaft aus Räupchen (Puppen) von *Larentia lugdunaria* Hs. gezogen, eines Schmetterlings, dessen erste Raupenstadien bisher nicht bekannt waren. H. Predota teilte mir mit, daß nahezu 80% der Raupen von dem Schmarotzer befallen werden. Die Schmetterlingsraupen wurden im September 1920 (auf *Cucubalus baccifer* L.) gesammelt und im Februar erschienen die Schmarotzer (♀ ♂) in großer Zahl (Zimmerzucht). *Larentia lugdunaria* Hs. ist der Hauptwirt dieser Brackwespe. Bei der geringen Schädlichkeit dieser Eule kommt diesem Schmarotzer keine besondere Bedeutung für die biologische Bekämpfung zu.

IV. Proctotrupidae.

Bezüglich *Diapria conica* F., dem häufigen Schmarotzer der Schlammfliege, verweise ich auf die an anderer Stelle[1]) gemachten Angaben. Andere hierher gehörige Arten scheinen mir nur von geringer Wichtigkeit für biologische Bekämpfung, weshalb ich nur wenige Arten erwähnen will.

Trichopria cilipes Kieff.

Diese winzige Diaprine hat 2 Wirte, nämlich *Agromyza spiraeae* Kalt. und *Phytomyza albiceps* Meig. Erstere Fliege miniert u. a. auch in Blättern von *Aruncus silvester* Korth., letztere lebt in Minen von *Cirsium arvense* L. Blattminen von *Aruncus* wurden am 10. Juli 1920 eingezwingert. Aus einem Fliegentönnchen obiger Agromyzine schlüpfte am 25. Juli ein ♀ der Diaprine. Am 6. September 1920 sammelte ich Minen von *Cirsium arvense* L., die mir am 11. November 1920 ein ♂ der Diaprine lieferten, welches einem aus der Mine herausgefallenen Fliegentönnchen entschlüpfte. Die Sommergenerationen der Diaprine haben eine ca. 14tägige Entwicklungszeit, während die Herbstgeneration überwintert und nur bei Zimmerzucht erschienen die Wespen viel früher (Dezember, Januar). Für biologische Bekämpfung von Schädlingen nicht besonders verwendbar.

Telenomus bombycis Mayr.

Diese winzige Proktotrupide konnte für biologische Bekämpfung von Schädlingen verwendet werden; doch ist sie wenigstens in der Wiener Umgebung nicht allzu häufig. Immerhin erhielt ich aus Eiern von *Macrothylacia rubi* L. 8 ♀ dieser Art. Es gelang mir, einzelne dieser ♀

[1]) Die Feinde der Schlammfliege, Zeitschr. f. wissenschaftliche Insektenbiologie (im Druck).

auf Eiern von *Stilpnotia salicis* L., *Lymantria monacha* L., *Lasiocampa quercus* L., *Malacosoma neustria* L. und *Bombyx mori* L. zur Eiablage und dann zur Entwicklung zu bringen (Sommer 1920). Wenn man vom Seidenspinner absieht, könnte man wohl die Entwicklung mancher Schädlinge bedeutend hemmen. Die Schmetterlingseier müssen aber ziemlich feucht gehalten werden, hierbei ist aber stets die Gefahr des Schimmelns oder Einwanderdung einer kleinen Milbe vorhanden, Umstände, die der Entwicklung der Proktotrupide sehr schädlich sind. Die Anfzucht der Schmarotzer ist also nicht leicht und dabei wenig rentabel.

V. Cynipidae.

Unter den Vertretern dieser Familie gibt es einige Arten, die als Schmarotzer von Schädlingen ziemlich nützlich werden können. Ich will mich auf die Aufzählung nur ganz weniger von mir gezüchteten Formen beschränken.

Figites anthomyarum Bouché.

Diese Cynipide ist ein häufiger Schmarotzer von *Anthomya* (*Pegomya*) *nigritarsis* Zett., die in Blättern von *Rumex crispus* L. miniert. Es können dann noch für die Wiener Gegend *Anthomya floralis* L., *Chortophila plurialis* L. und *radicum* L. in Betracht. Sobald die *Anthomya*maden erwachsen sind, verlassen sie ihr Substrat (Blattmine z. B.), fallen zu Boden und verpuppen sich in der Erde. Legt man daher Minen, Wurzelstücke u. dgl. in den Zuchtbehälter auf eine Schicht feinen Sand, so wird man bald die Tönnchen in den oberflächlichen Schichten dieser liegen sehen. Diese überwintert man dann und kann im Frühjahr Fliege samt Schmarotzer erhalten. Am 12. September 1920 gesammelte Tönnchen verschiedener (leider zum Teil auch unbestimmter) Anthomyiden lieferten am 17. und 18. April 1921 ♀ und ♂ der Cynipide. Die Gallwespe konnte zur Eiablage auf Maden von *Chortophila brassicae* Bouché zur Eiablage gebracht werden (Sommer 1920). Zur Aufzucht gelangte nur 1 ♂ (7. Februar 1921). Da besonders letztgenannte Fliege auch schädlich genannt werden kann, wäre diese Cynipide für die biologische Bekämpfung von Insekten nicht ohne Bedeutung.

Kleidotoma Marshalli Cam.

Kleidotoma formicaria Kieff., eine andere Art, ist von E. Wasmann in den Nestern von *Lasius fuliginosus* Latr. beobachtet worden. Die vorliegende Art, die Herr Prof. Kieffer zu bestimmen die Güte hatte, fand ich in den Nestern von *Tetramorium caespitum* (L.) Mayr. Die Lebensweise vermochte ich leider nicht klar zu stellen, da es mir an Material mangelte. Wahrscheinlich handelt es sich um einen Schmarotzer einer bei dieser Ameise lebenden kleinen Fliegenart, deren Tönnchen oft zahlreich beim Aussieben der Nester im Siebe zurückbleiben. In einem

Zuchtglas, welches nebst sorgfältig gesichteter Erde zahlreiche derartige aus Nestern von *Tetramoerium caespitum* (L.) Mayr. stammende Tönnchen befanden, spazierte eines Tages (27. August 1920) 1 ♀ der Cynipide herum. Die Fliege habe ich leider nicht ziehen können, es scheint eine von Abfällen lebende *Anthomyide* oder *Sarcophagine* zu sein.

Allotria minuta Htg.

Diese Art, auch als *Charips minutus* Htg. angeführt, schmarotzt nach Giraud in *Aphis*arten auf *Eryngium campestre* L. und *Rumex acetosella* L. Ich bin in der Lage, einen sicheren Wirt dieser Art anzugeben, nämlich *Aphis* (*Chaitophorus*) *vittellinae* Schrk., eine Blattlaus, die an den Jungtrieben von *Salix purpurea* L. zu finden ist. Anfangs Juli sieht man bereits angestochene Läuse sich absondern und in die Totenstarre verfallen. Während die lebende Blattlaus durch ihre frische grüne und schwarze Farbe auffällt, wird die kranke Blattlaus kugelig, blasig und ganz gelb. Solche Blattläuse habe ich jede einzelne sorgfältig isoliert und aus einer derselben 2 ♀ von *Allotria minuta* Htg. erhalten. Ich brachte diese mit einem Weidensteckling, auf dem zahlreiche ♀ und ♂ der Blattlaus saßen, zusammen. Schon nach $^1/_2$ Stunde (16. Juli 1920) stach eines der ♀ ein Blattlaus-♀ an, welches in diesem Momente sicher noch vollkommen gesund war. Nach ca. 10 Tagen begann das Blattlaus-♀ zu kränkeln und am 14. Tage lag es bewegungslos und bräunlich geworden am Boden des Zuchtglases. In eine Eprouvette gebracht und verschlossen, lieferte dieses ♀ 2 ♀ von der Cynipide. Letztere sind also direkte Schmarotzer der Blattlaus. Braconiden habe ich aus dieser Blattlaus überhaupt nicht erhalten. Eignet sich zur Bekämpfung schädlicher Weidenblattläuse.

Schlußbemerkung.

Seit mehr als 15 Jahren haben ich und mein seither verstorbener Freund Prof. Dr. Fr. Tölg zahlreiche Zuchtversuche durchgeführt, deren Ergebnisse nun in zweiter Folge vorliegen. Ich bin mir wohl bewußt, daß meine Ausführungen noch vielfach lückenhaft und daher einigermaßen ergänzungsbedürftig sind. Auch waren mir leider einzelne Literaturangaben unzugänglich, die ich mir eben nicht beschaffen konnte. Um Mißverständnissen vorzubeugen, will ich von vornherein feststellen, daß ich Zuchtangaben, die ich nicht bestätigen konnte, keineswegs als unrichtig hinstellen will. Einzelne solcher Wirtsangaben glaube ich mit Recht in Zweifel ziehen zu müssen, doch habe ich das an der betreffenden Stelle ausdrücklich hervorgehoben. Ich kann in erster Linie nur solche Aufzuchten aus Wirtslarven empfehlen, die mir selbst leicht und ohne besondere Schwierigkeit in der Beschaffung von Material gelungen sind. Das wird man aus dem vorstehend Angeführten leicht entnehmen können. Schließlich will ich noch kurz einige Winke bezüglich

Zucht und biologische Bekämpfung von Schädlingen geben. Die zu beachten mir notwendig erscheinen:

1. Das Einzwingern von Schmarotzerwespen mit ihren Wirtstiere geschieht im Freien am besten im **Gazebeutel** (Escherich, l. c. S. 408), im **Zuchtsacke**[1]) oder in großen **Glaszylindern,** die über die Nährpflanze gestülpt werden und dessen freies Ende mit feinster Drahtgaze verschlossen ist.

2. Zum Einzwingern im Zimmer können alle für Schmetterlinge oder sonstige Insekten üblichen Zuchtgeräte verwendet werden, solange die Wirtstiere im **Wachstum begriffen** sind und **Nahrung annehmen.** Sind diese aber **erwachsen** oder **krank** (infolge Befalles durch den Parasiten), so müssen sie in **gut schließende Zuchtgläser,** die durch gespaltene Zahnstocher oder Kiefernnadeln etwas gelüftet sind, auf feuchtes Moos, Sägespäne oder reinen Sand gelegt werden. Solche Gläser dürfen nicht **direkt** angefeuchtet werden, sondern man stelle sie in eine Kiste, deren Boden mit einer mehrere Zentimeter dicken stets feucht zu haltenden Sandschicht bedeckt ist und halte diese Kiste ständig verschlossen. Bei Überwinterung sind solche Kisten in einem möglichst gleichmäßig kalten Raume unterzubringen.

3. Das Gewöhnen an fremde Wirte geschieht durch Einzwingern mit solchen Tieren bei möglichst habituell gleichartiger Beschaffenheit der Umgebung. Z. B.: Will man Schmarotzer von Stengelbewohnern an nicht stengelbewohnende Larven gewöhnen, so bringe man letztere (erwachsen oder im Puppenzustande) in ein ausgehöhltes ähnlich aussehendes Stengelstück und setze die Schmarotzer in ein solcher Art präpariertes Zuchtglas, usw.

4. Das Einzwingern von Schmarotzerwespen mit ihren Wirtstieren ist bei trübem regnerischem, kaltem Wetter vorzunehmen. Dies ist sowohl bei Zucht im Freien als auch im Zimmer zu beachten. Handelt es sich um sehr unruhige Schmarotzer, so dunkle man die Zuchtbehälter nach dem Einsetzen ab.

5. Das Aussetzen von Schmarotzerwespen ganz im Freien (ohne die sub 1 angegebenen Hilfsmittel) empfiehlt sich nur bei Massenbefall größerer Waldpartien oder Pflanzungen, falls man nicht technische Mittel anwenden kann oder will. In solchen Fällen ist das Aussetzen auch nur bei trübem, kaltem, regnerischem Wetter vorzunehmen, da sich sonst die ausgesetzten Tiere rasch verfliegen.

---

[1]) Ruschka, Dr. F. Der Zuchtsack, Zeitschrift für angewandte Entomologie. III. Band, 1916. S. 306—308.

Anhang.

Verzeichnis aller in vorliegender Arbeit angegebener Wirtstiere, nebst ihren Schmarotzern, soweit sie von mir bezw. Dr. Tölg gezogen wurden. Die von Rebel[1]) und Reh[2]) als schädlich bezeichneten Wirtstiere sind mit einem Sternchen * versehen. Die Abkürzungen I., B., P., E., C. bedeuten die betreffende Hymenopterenfamilien (Ichneumoniden, Braconiden, Proctotrupiden, Evaniiden und Cynipiden).

I. *Archnoidea.*

1. *Misumena calycina* L. . . . . *Goniocryphus plebejus* Tschek. (I.)
2. *Dolomedes fimbriata* Cl. . . . . *Pezomachus instabilis* Först. (I.)
3. *Lycosa* (Hogna) *radiata* Lab. . . . . *Pezomachus instabilis* Först. (I.)

II. *Insecta.*

1. *Orthopteroidea.*

4. *Phyllodromia germanica* L. . . . . *Evania punctata* Brullé. (E.)
5. *Blatta orientalis* L. . . . . *Evania punctata* Brullé. (E.)
6. *Periplaneta americana* L.* . . . . *Evania punctata* Brullé. (E.)

2. *Coleopteroidea.*

7. *Ptinus fur* L. . . . . *Doryctes leucogaster* L. (B.)
8. *Anobium striatum* Ol. . . . . *Demophorus robustus* Brischke. (I.)
9. *Anobium pertinax* L. . . . . *Doryctes leucogaster* L. (B.)
10. *Rhagium inquisitor* L. . . . . *Doryctes leucogoster* L. (B.)
11. *Tetropium castaneum* L. *a. luridum* L.* *Xorides nitens* Grav. (I.)
12. *Pyrrhidium sanguineum* L. . . . . *Xylonomus praecatorius* Fabr. (I.)
    Xylonomus filiformis Grav. (I.)
13. *Callidium aeneum* Deg. (= *variabile* F.) *Xylonomus praecatorius* Fabr. (I.)
    Xylonomus filiformis Grav. (I.)
14. *Hylotrupes bajulus* L. . . . . *Doryctes leucogaster* L. (B.)
15. *Hylotrupes bajulus* L. *a. lividus* Muls. *Doryctes leucogaster* L. (B.)
16. *Hylotrupes bajulus* L. *a. puellus* Villa. *Doryctes leucogaster* L. (B.)
17. *Clytanthus speciosus* Schneid. . . . . *Doryctes leucogaster* L. (B.)
18. *Ceuthorrhynchus pleurostigma* Marsh.* *Tersilochus truncorum* Marsh. (I.)
    Diospilus oleraceus Hal. (B.) (Dr. Tölg.)
19. *Balaninus villosus* F. . . . . *Pimpla calobata* Grav. (I.)
20. *Balaninus nucum* L.* . . . . . *Pimpla calobata* Grav. (I.)
21. *Balaninus glandium* Marsh.* . . . *Pimpla calobata* Grav. (I.)
22. *Orchestes alni* L.* . . . . . *Pimpla calobata* Grav. (I.)
23. *Orchestes fagi* L.* . . . . . *Calliptus minutus* Ratzbg. (B.)
24. *Byctiscus betulae* L.* . . . . . *Pimpla brunnea* Brischke. (I.)
    (*Teleogmus xanthostigmus* Nees.) Chalcidide

3. *Hymenopteroidea.*

25. *Tenthredo (Tenthredella) mesomelas* L. . *Cosmoconus elongator* Fabr. (I.)
26. *Tenthredo atra* L.* . . . . . *Cosmoconus elongator* Fabr. (I.)
27. *Tenthredo colon* Kl. . . . . *Cosmoconus elongator* Fabr. (I.)
28. *Tenthredo livida* L. . . . . *Cosmoconus elongator* Fabr. (I.)
29. *Selandra serva* F. . . . . *Erromenus frenator* Grav. (I.)

---

[1]) Rebel, l. c. S. A. 61--62. (Schmetterlingsbuch, Berge, Rebel.)

[2]) Reh, Dr. L., Die tierischen Feinde (der Pflanzen). In Sorauers Handbuch der Pflanzenkrankheiten, III. Band. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1913. Aus diesem Werke sind vor allem jene Arten berücksichtigt worden, die von Reh als ausdrücklich schädlich bezeichnet wurden.

30. *Eriocampa ovala* L.	*Tryphon trochanteratus* Holmgr. (I.)
31. *Phyllotoma vagans* Fall.	*Synaetaeris albicoxis* Schmiedkn. (I.)
32. *Entodecta pumilus* Kl.	*Perilissus filicornis* Grav. (I.)
33. *Fenusa dohrni* Tschb.* (Amerika)	*Synaetaeris albicoxis* Schmiedkn. (I.)
34. *Pontania viminalis* Hbg.*	*Stylocryptus profligator* F. (I.)
35. *Holcocneme crassa* Fall.	*Stylocryptus profligator* F. (I.)
36. *Nematus acuminatus* Thoms.	*Stylocryptus profligator* F. (I.)
37. *Pteronus salicis* L.*	*Stylocryptus profligator* F. (I.)
	Theronia atalantae Poda (I.)
38. *Pamphilius neglectus* Zadd.	*Tryphon rutilator* L. (I.)
39. *Apanteles solitarius* Ratzbg.	*Hemiteles aestivalis* Grav. (I.)
40. *Apantcles congestus* Nees.	*Hemiteles bicolorinus* Grav. (I.)
	Hemiteles fulvipes Grav. (I.)
	Pezomachus instabilis Först. (I.)
	Mesochorus anomalus Holmgr. (I.)
	Mesochorus facialis Bridgman. (I.)
	Mesochorus vitticollis Holmgr. (I.)
41. *Apanteles glomeratus* L.	*Hemiteles fulvipes* Grav. (I.)
	Mesochorus anomalus Grav. (I.)
42. *Apanteles spurius* Wesm.	*Hemiteles fulvipes* Grav. (I.)
	Hemitiles sordipes Grav. (I.)
43. *Aspilota ruficornis* Hal.	*Mesochorus velox* Holmgr. (I.)
44. *Angitia armillata* Grav.	*Mesochorus vittator* Zell. (I.) (Dr. Tölg.)
45. *Tetramorium caespitum* L.* (bezw. unbek. Diptere?)	*Kleidotoma Marshalli* Cam. (C.)
46. *Ellampus auratus* L.	*Perithous mediator* Fabr. (I.)
47. *Hoplomerus laevipes* Schuck.	*Perithous mediator* Fabr. (I.)
48. *Cemonus unicolor* L.	*Perithous mediator* Fabr. (I.)
49. *Trypoeylon figulus* L.	*Perithous mediator* Fabr. (I.)
	Gasteruption affectator L. (E.)
50. *Osmia versicolor* Ldr.	*Gasteruption terrestre* Tourn. (E.)

4. *Lepidopteroidea.*

51. *Thais polyxena* Schiff.	*Eurylabus dirus* Wesm. (I.)
	Amblyteles melanocastanus L. (I.) (Predota.)
52. *Aporura crataegi* L.*	*Pimpla brassicariae* Poda. (I.)
	Pimpla instigator F. (I.)
	Apanteles glomeratus L. (B.)
	(Pteromalus puparum L.) (Chalcidide.)
53. *Pieris brassicae* L.*	*Pimpla brassicariae* Poda (I.)
	Pimpla instigator F. (I.)
	Theronia atalantae Poda (I.)
	Eretastes illusor Grav. (I.)
	Apanteles glomeratus L. (B.)
	Apanteles rubripes Hal. (B.)
	Apanteles spurius Wesm. (B.)
54. *Pieris rapae* L.*	*Pimpla brassicariae* Poda. (B.)
	Apanteles glomeratus L. (B.)
	Apanteles spurius Wesm. (B.)
55. *Pieris napi* L.	*Eretastes illusor* Grav. (I.)
	Apanteles glomeratus L. (B.)
56. *Limenitis camilla* Schiff.	*Pimpla brassicariae* Poda. (I.)
57. *Limenitis sibylla* Esp.	*Apanteles vanessae* Reinh. (B.)

58. *Nephis aceris* Lepech.	*Apanteles vanessae* Reinh. (B.)
59. *Pyrameis atalanta* L.	*Amblyteles armatorius* Först. (I.)
	Apanteles glomeratus L. (B.)
	Apanteles spurius Wesm. (B.)
60. *Pyrameis cardui* L.	*Apanteles glomeratus* L. (B.)
61. *Vanessa urticae* L.	*Pimpla brassicariae* Poda. (I.)
	Apanteles congestus Nees. (B.)
	Apanteles glomeratus L. (B.)
	Apanteles rubripes Hal. (B.)
	Apanteles vanessae Reinh. (B.)
62. *Vanessa polychloros* L.	*Pimpla examinator* F. (I.)
	Apanteles glomeratus L. (B.)
	Apanteles vanessae Reinh. (B.)
63. *Polygonia c. album* L.	*Pimpla brassicariale* Poda. (I.)
	Apanteles spurius Wesm. (B.)
64. *Polygonia egea* Cr.	*Theronia atalantae* Poda. (I.)
	Apanteles vanessae Reinh. (B.)
65. *Melitaea maturna* L.	*Apanteles spurius* Wesm. (B.)
66. *Melitaea aurinia* Rott.	*Apanteles spurius* Wesm. (B.)
67. *Argynnis aglaja* L.	*Apanteles vanessae* Reinh. (B.)
68. *Argynnis latonia* L.	*Apanteles spurius* Wesm. (B.)
69. *Chrysophanes dorilis* Hufn.	*Apanteles spurius* Wesm. (B.)
70. *Acherontia atropos* L.	*Amblyteles fuscipennis* Wesm. (I.)
71. *Smerinthus populi* L.	*Paniscus testaceus* Grav. (I.)
	Apanteles glomeratus L. (B.)
72. *Mimas (Dilina) tiliae* L.	*Ichneumon dispavus* Poda. (I.)
73. *Sphinx ligustri* L.	*Amblyteles fuscipennis* Wesm. (I.)
	Pimpla brassicariae Poda (I.)
74. *Protocarpe convolvuli* L.	*Amblyteles fuscipennis* Wesm. (I.)
	Irogus exaltatorius Panz. (I.) (Dr. Tölg.)
75. *Pergesia elpenor* L.*	*Amblyteles fuscipennis* Wesm. (I.)
76. *Pergesia porcellus* L.	*Amblyteles fuscipennis* Wesm. (I.)
77. *Macroglossum stellatarum* L.	*Amblyteles fuscipennis* Wesm. (I.)
78. *Hemaris fucicornis* L.	*Amblyteles fuscipennis* Wesm. (I.)
79. *Cerura bicuspis* Bnkh.	*Ichneumon confusorius* Grav. (I.)
80. *Cerura furcula* Cl.	*Paniscus testaceus* L. (I.)
81. *Cerura bifida* Ab.	*Ophion luteus* L. (I.)
	Paniscus testaceus Grav. (I.)
	Apanteles spurius Wesm. (B.)
82. *Dicranura erminea* Esp.	*Pimpla instigator* F. (I.)
83. *Dicranura vinula* L.	*Pimpla examinator* F. (I.)
	Ophion luteus L. (I.)
	Paniscus testaceus Grav. (I.)
	Apanteles affinis Nees. (I.)
	Apanteles spurius Wesm. (B.)
84. *Hoplitis milhauseri* F.	*Paniscus testaceus* Grav. (I.)
85. *Notodonta anceps* Goeze	*Campoplex falcator* Fabr. (I.)
86. *Notodonta ziczac* L.	*Exochylum circumflexum* L. (I.)
	Apanteles rubripes Hal. (B.)
87. *Lophopteryx camelina* L.	*Apanteles spurius* Wesm. (B.)
88. *Pygaera anachoreta* F.	*Paniscus testaceus* Grav. (I.)
89. *Pygaera anastomosis* L.	*Apanteles congestus* Nees. (B.)
90. *Pygaera curtula* L.	*Paniscus testaceus* Grav. (I.)

91. *Pygaera pigra* Hufn. . . . . *Apanteles glomeratus* L. (B.)
92. *Thaumatopoea processionea* L.* . . . *Pimpla examinator* F. (I.)
Pimpla instigator F. (I.)
93. *Orgya antiqua* L.* . . . . . *Pimpla instigator* F. (I.)
Apanteles solitarius Ratzbg. (B.)
94. *Orgya gonostigma* F. . . . . *Pimpla instigator* F. (I.)
95. *Dasychira pudibunda* L.* . . . . . *Pimpla instegator* F (I.)
96. *Euproctis chrysorrhoea* L.* . . . . . *Pimpla examinator* F. (I.)
Pimpla instigator F. (I.)
Theronia atalantae Poda (I.)
97. *Porthesia similis* Fuessl.* . . . . . *Apanteles glomeratus* L. (B.)
98. *Stilpnotia salicis* L.* . . . . . *Pimpla brassicariae* Poda. (I.)
Pimpla instigator F. (I.)
Ichneumon disparis Poda. (I.)
Apanteles solitarius Ratzbg. (B.)
Theteorus scutellator Nees. (B.)
99. *Lymantria dispar* L.* . . . . . *Eurylabus dirus* Wesm. (I.)
Ichneumon disparis Poda. (I.)
Pimpla instigator F. (I.)
Theronia atalantae Poda. (I.)
Meteorus scutillator Nees. (B.)
Apanteles glomeratus L. (B.)
Apanteles solitarius Ratzbg. (B.)
100. *Lymantria monacha* L.* . . . . . *Eurylabus dirus* Wesm. (I.)
Ichneumon disparis Poda. (I.)
Pimpla examinator F. (I.)
Apanteles glomeratus L. (B.)
Apanteles solitarius Ratzbg. (B.)
Telenomus bombycis Mayr. (P.)
(Parasetigena segregata Rdi.) (Diptere, Dr. Tölg)
101. *Ocneria detrita* Esp. . . . . *Exochylum circumflexum* L. (I.)
102. *Malacosoma neustria* L.* . . . . . *Pimpla instigator* F. (I.)
Theronia atalantae Poda. (I.)
Apanteles rubripes Hal. (B.)
Meteorus scutellator Nees. (B.)
Telenomus bombycis Mayr. (P.)
103. *Malacosomo castrensis* L . . . . . *Apanteles spurius* Wesm. (B.)
104. *Trichiura crataegi* L. . . . . *Eurylabus dirus* Wesm. (I.)
105. *Eriogaster lanestris* L.* . . . . . *Eurylabus dirus* Wesm. (I.)
106. *Lasiocampa quercus* L. . . . . *Eurylabus dirus* Wesm. (I.)
Ophion luteus L. (I.)
Metopius disectorius Panz. (I.)
Telenomus bombycis Mayr. (P.)
107. *Macrothylacia rubi* L. . . . . *Pimpla gnadridentata* Thoms. (I.)
Apanteles glomeratus L. (I.)
Telenomus bombyris Meyr. (P.)
108. *Dendrolimus pini* L.* . . . . . *Pimpla instigator* L. (I.)
Theronia atalantae Poda. (I.)
Ophion luteus L. (I.)
Exochylum circumflexum L. (I.)
Paniscus testaceus Grav. (I.)
Apanteles glomeratus L. (B.)

109. *Saturnia pavonia* L. . . . . *Amblyteles armatorius* Först. (I.)
110. *Bombyx mori* L. . . . . *Apanteles glomeratus* L. (B.)
Telenomus bombycis Mayr. (P.)
111. *Acronicta aceris* L. . . . . *Ophion luteus* L. (I.)
112. *Acronicta leporina* L. . . . . *Paniscus testaceus* Grav. (I.)
113. *Acronicta megacephala* F . . . . *Paniscus testaceus* Grav. (I.)
114. *Agronicta psi* L. . . . . *Paniscus testaceus* Grav. (I.)
115. *Acronicta rumicis* L. . . . . *Apanteles congestus* Nees. (B.)
116. *Acronicta bidens* Schiff.* . . . . . *Apanteles glomeratus* L. (B.)
117. *Craniophora ligustri* F. . . . . *Eurylotus dirus* Wesm. (I.) (Predota.)
118. *Agrotis fimbria* L.* . . . . . *Amblyteles armatorius* Först. (I.)
Amblyteles fuscipennis Wesm. (I.)
Eurylabus dirus Wesw. (I.)
Theronia atalantae Poda. (I.)
Microplitis tuberculifera Wesm. (B.)
Apanteles glomeratus L. (B.)
119. *Agrotis pronuba* L. . . . . *Amblyteles armatorius* Först. (I.)
Ichneum confusorius Grav. (I.)
Apanteles congestus Nees. (B.)
120. *Agrotis orbona* Hufn. . . . . *Amblyteles armatorius* Först. (I.)
121. *Agrotis agathina* Dup. . . . . *Rhogas circumscriptus* Nees. (B.)
122. *Agrotis triangulum* Hufn. . . . . *Meteorus scutellator* Nees. (B.)
123. *Agrotis candelarum* Stgr. . . . . *Ophion luteus* L. (I.) (Predota.)
124. *Agrotis Ashworthi* Dahlb. . . . . *Amblyteles armatorius* Forst. (I.)
125. *Agritis c. nigrum* L.* (Amerika) . . *Amblyteles infractorius* L. (I.)
Ophion lutens L. (I.)
Exetastes laevigator Vill. (I.)
Apanteles congestus Nees. (B.)
126. *Agrotis xanthographa* Schiff. . . . . *Amblyteles armatorius* Först. (I.)
Apanteles glomeratus L. (B.)
Meteorus scutellator Nees. (B.)
127. *Agrotis brunnea* L. . . . . *Amblyteles armatorius* Först. (I.)
128. *Agrotis multangula* Hb. . . . . *Ichneumon confusorius* Grav. (I.)
129. *Agrotis fugax* L. . . . . *Apanteles spurius* Wesm. (B.)
130. *Agrotis putris* L. . . . . *Exetastes illusor* L. (I.)
131. *Agrotis nigricans* L. . . . . *Meteorus scutellator* Nees. (B.)
132. *Agrotis tritici* L.* . . . . . *Amblyteles infractorius* L. (I.)
133. *Agrotis corticea* Hb. . . . . *Amblyteles infractorius* L. (I.)
134. *Agrotis segetum* Schiff.* . . . . . *Amblyteles armatorius* Först. (I.)
Amblyteles fuscipennis Wesm. (I.)
Amblyteles melanocastanus L. (I.)
Apanteles spurius Wesm. (B.)
135. *Agrotis praecox* L. . . . . *Ophion luteus* L. (I.)
136. *Mamestra brassicae* L.* . . . . . *Amblyteles armatorius* Först. (I.)
Amblyteles melanocastanus L. (I.)
Amblyteles palliatorius Grav. (I.)
Ophion luteus L. (I.)
Exetastes fornicator Fabr. (I.)
Paniscus testaceus Grav. (I.)
137. *Mamestra contigua* Vill. . . . . *Enestus illusor* Vill. (I.)
138. *Mamestra dentina* Esp. . . . . *Paniscus testaceus* Grav. (I.)
139. *Mamestra oleracea* L.* . . . . . *Exetastes fornicator* Fabr. (I.)
Apanteles spurius Wesm. (B.)

140. *Mamestra pisi* L.*	*Amblyteles fuscipennis* Wesm. (I.)
	Ichneumon confusorius Grav. (I.)
	Ophion luteus L. (I.)
	Paniscus testaceus Grav. (I.)
	Apanteles glomeratus L. (B.)
	Apanteles coryestus Nees. (B.)
141. *Dianthoecia cucubali* Fuessl.	*Amblyteles melanocastanus* L. (I.)
	Ophion luteus L. (I.)
142. *Dianthoecia compta* F.	*Campoplex bucculentus* Holmgr. (I.) (Predota.)
143. *Hadena basilinea* F.*	*Microplitis tuberculifera* Wesm. (B.)
144. *Hadena rurea* F.	*Amblyteles armatorius* Först. (I.)
145. *Polia polynista* L.	*Paniscus testaceus* L. (I.)
146. *Polia flavicincta* F.	*Microplitis tuberculifera* (B.)
147. *Miselia oxyacanthae* L.	*Amblyteles fuscipennis* Wesm. (I.)
	Ichneumon confusorius Grav. (I.)
	Ophion luteus L. (I.)
	Paniscus testaceus Grav. (I.)
	Apanteles glomeratus L. (B.)
148. *Brachionyx sphinx* Hufn.	*Apanteles glomeratus* L. (B.)
149. *Dichonia aprilina* L.	*Microplitis tuberculifera* Wesm. (B.)
150. *Chloantha radiosa* Esp.	*Paniscus testaceus* Grav. (I.)
151. *Euplixia lucipara* L.	*Exochylum circumflexum* L. (I.)
152. *Brotolomia meticulosa* L.	*Amblyteles armatorius* Först. (I.)
	Microplitis tuberculifera Wesm. (B.)
153. *Nonagria nexa* Hb.	*Ichneumon confusorius* Grav. (I.)
154. *Nonagria sparganii* Esp.	*Hygrocryptus drewseni* Thoms. (I.)
	Ichneumon confusorius Grav. (I.)
155. *Nonagria geminipunctata* Hatch.	*Paniscus testaceus* Grav. (I.)
156. *Leucania littoralis* Curt.	*Apanteles spurius* Wesm. (B.)
157. *Amphyra pyramidea* L.	*Apanteles glomeratus* L. (B.)
158. *Perigrapha cincta* F.	*Amblyteles palliatorius* Grav. (I.)
	Paniscus testaceus Grav. (I.)
159. *Taeniocampa gothica* L.	*Microplitis tuberculifera* Wesm. (B.) (Siehe *Eulachina lamarius* L.)
160. *Taeniocampa miniosa* F.	*Microplitis tuberculifera* Wesm. (B.)
	Apanteles solitarius Ratzbg. (B.)
161. *Taeniocampa pulverulenta* Esp. (= *cruda* S. V.).	*Amblyteles melanocastanus* L. (I.)
162. *Taeniocampa populeti* Tr.	*Ophion luteus* L. (I.)
	Paniscus testaceus Grav. (I.)
163. *Taeniocampa stabilis* View.	*Apanteles solitarius* Ratzbg. (B.)
	Meteorus scutellator Nees. (B.)
164. *Taeniocampa incerta* Hufn.	*Apanteles congestus* Nees. (B.)
165. *Taeniocampa optima* Hb.	*Eurylatus dirus* Wesm. (I.)
166. *Taeniocampa munda* Esp.	*Ophion luteus* L. (I.)
167. *Panolis griseovariegata* Goeze (= piniperda Panz.)*	*Pimpla instigator* F. (I.)
168. *Mesogona oxalina* Hb.	*Paniscus testaceus* Grav. (I.)
169. *Xylina ornithopus* Rott.*?	*Apanteles glomeratus* L. (B.)
170. *Calocampa exoleta* L.	*Apanteles solitarius* Ratzbg. (B.)
	Apanteles congestus Nees. (B.)
171. *Calocampa vetusta*	*Apanteles solitarius* Ratzbg. (B.)
	Apanteles congestus Nees. (B.)

172. *Xylocampa areola* Esp. . . . . *Apanteles glomeratus* L. (B.)
173. *Cucullia verbasci* L. . . . . *Ichneumon confusorius* Grav. (I.)
Ophion luteus L. (I.)
174. *Cucullia scrophulariae* Cap. . . . . *Ophion luteus* L. (I.)
Paniscus testacus Grav. (I.)
175. *Cucullia lychnitis* Fr. . . . . *Paniscus testaceus* Grav. (I.)
176. *Cucullia lapsivaaga* Fr. . . . . *Ophion luteus* L. (I.)
177. *Cucullia arteris* Schiff. . . . . *Paniscus testaceus* Grav. (I.)
Apanteles congestus Nees. (I.)
178. *Cucullia balsamitae* B. . . . . *Exetastes fornuator* Fabr. (I.)
179. *Cucullia chamomillae* Schiff. . . . . *Amblyteles melanocastanes* L. (I.)
Ophion luteus L. (I.)
180. *Cucullia artemisiae* Hufn. . . . . *Labrorhnychus tenuicornis* Grav. (I.) (Predota.)
Paniscus testaceus Grav. (I.)
Ophion luteus L. (I.)
Apanteles offinis Nees. (B.)
Apanteles congestus Nees. (B.)
181. *Cucullia argentea* Hufn. . . . . *Ophion luteus* L. (I.)
Paniscus testaceus Grav. (I.)
Apanteles congestus Nees. (B.)
182. *Rivula sericealis* Sc. . . . . *Sagaritis erythopus* Thoms. (I.)
183. *Scoliopteryx libatrix* L. . . . . *Pimpla brassicariae* Poda. (I.)
Pimpla instigator F. (I.)
184. *Plusia gamma* L.* . . . . . *Apanteles congestus* Nees. (B.)
185. *Catocala nupta* L. . . . . *Apanteles glomeratus* Nees. (B.)
186. *Toxocampa craccae* F. . . . . *Paniscus testaceus* Grav. (I.)
187. *Cymatophora or* F. . . . . *Apanteles rubripes* Hal. (B.)
188. *Cymaphora octogesima* Hb. . . . . *Theroma atalantae* Poda. (I.)
189. *Codonia (Ephyra) punctaria* L. . . . *Apanteles solitarius* Ratzbg. (B.)
190. *Codonia linearia* Hb. . . . . *Apanteles solitarius* Ratzbg. (B.)
191. *Codonia orbicularia* Hb . . . . . *Apanteles spurius* Wesm. (B.)
192. *Chesias spartiata* L. . . . . *Apanteles glomeratus* L. (B.)
193. *Larentia juniperata* L. . . . . *Campoplex angustatus* Thoms. (I.) (Predota.)
Apanteles spurius Wesm. (B.)
Meteorus scutellator Nees. (B.) (Predota.)
194. *Larentia verdaria* T. . . . . *Apanteles glomeratus* L. (B.)
195. *Larentia galeata* Hb. . . . . *Apanteles glomeratus* L. (I.)
196. *Larentia lugdunaria* Hs. . . . . *Pimpla calobata* Grav. (I.) (Predota.)
Bracon variator Nees. (I.) (Predota.)
197. *Larentia bifasciata* Hw. (= *unifasciata* Hw.) . . . . . *Apanteles spurius* Wesm. (B.)
198. *Larentia rubidata* F. . . . . *Rhogus circumsriptus* Nees. (B.)
199. *Tephroclystia linariata* T. . . . . *Microgaster globatus* Nees. (B.)
200. *Tephroclystia denotata* Hb. . . . . *Apanteles spurius* Wesm. (B.)
201. *Tephroclystia castigata* Hb. . . . . *Paniscus testaceus* Panz. (I.)
Microgaster globatus Nees. (B.)
Microplitis tuberculifera Wesm. (B.)
Rhogas circumscriptus Nees. (B.)
202. *Tephroclystia surcenturata* L. . . . *Microplitis tuberculifera* Wesm. (B.)
203. *Tephroclystia innotata* Hufn. . . . . *Apanteles congestus* Nees. (siehe bei *Mesochorus vitticollis* Holmgr.) Predota. (B.).
204. *Tephroclystia abbreviata* Steph. . . . *Apanteles congestus* Nees. (B.)

205. *Tephroclystia exignata* Hb.	*Meteorus scutellator* Nees. (B.)
	Microgaster globatus Nees. (B.)
	Microplitis tuberculifera Wesm. (B.)
206. *Tephroclystia sobrinata* Hb.	*Apanteles spurius* Wesm. (B.)
207. *Abraxas grossulariata* L.*	*Pimpla examinator* F. (I.)
	Theronia atalantae Poda. (I.)
	Apanteles glomeratus L. (B.)
	Apanteles rubripes Hal. (B.)
208. *Deilinia pusaria* L.	*Apanteles glomeratus* L. (B.)
209. *Himera pennaria* L.	*Apanteles glomeratus* L. (B.)
210. *Hybernia defolaria* L.*	*Agrypon flaveolatum* Grav. (I.)
	Apanteles solitarius Ratzb. (B.)
211. *Amphidasis betularia* L.	*Apanteles spurius* Wesm. (B.)
212. *Gnophos obscuraria* Hb.	*Apanteles circumscriptus* Nees. (B.)
213. *Pupalus piniarius* L.*	*Plectocryptus curvus* L. (I.)
214. *Earias chlorana* Hb.*	*Diadromus troglodytes* Grav. (I.)
	Agrypon flaveolatum Grav. (I.)
	Omorgus mutabilis Holmgr. (I.)
215. *Spilosoma lubricipeda* L.*	*Apanteles congestus* Nees. (B.)
	Apanteles solitarius Ratzbg. (B.)
216. *Phragmatobia fuliginosa* L.	*Apanteles glomeratus* L. (B.)
217. *Callimorpha dominula* L.	*Amblyteles fuscipennis* Wesm. (I.)
218. *Callimorpha quadripunctaria* Poda	*Ophion ventricosus* Grav. (I.)
219. *Oeonistis quadra* L.	*Pimpla examinator* F. (I.)
220. *Zygaena filipendulae* L.	*Apanteles congestus* Nees. (B.)
	Apanteles spurius Wesm. (B.)
221. *Zygaena ephialtes* L.	*Apanteles glomeratus* L. (B.)
	Apanteles spurius Wesm. (B.)
222. *Pachythelia unicolor* Hufn.	*Hemitelis insignis* L. (I.) (Predota.)
223. *Apterona crenulella* Brd.*	*Omorgus borealis* Zett. (I.)
224. *Sciapteron tabaniformis* Riff.	*Paniscus testaceus* Grav. (I.) (Predota.)
225. *Sesia spheciformis* Gerning	*Pimpla roborator* F. (I.)
226. *Sesia formicaeformis* Esp.	*Pimpla roborator* F. (I.)
227. *Sesia affinis* Stgr.	*Pimpla roborator* F. (I.) (Predota.)
228. *Bembecia hylaeiformis* Lasp.	*Apanteles glomeratus* L. (I.)
	Apanteles rubripes Hal. (B.)
229. *Hepialus sylvina* L.	*Apanteles solitarius* Ratzbg. (B.)
	Apanteles spurius Wesm. (B.)
	Apanteles rubripes Hal. (B.)
230. *Aphomia sociella* F.	*Meteorus salicorniae* Schmiedekn. (B.)
	Meteorus pulchricornis Wesm. (B.)
231. *Achroia grisella* F.*	*Meteorus salicorniae* Schmiedekn. (B.)
232. *Galleria melonella* L.*	*Meteorus salicorniae* Schmiedk.(B.)(Dr.Tölg.)
233. *Ephestia kuehniella* Z.*	*Metacoelus mansuetor* Grav. (I.)
234. *Phlyctaenodes verticalis* L.	*Pimpla brassicariae* Poda. (I.)
	Theronia atalantae Poda. (B.)
	Microgaster globatus Nees. (B.)
235. *Pionea forficalis* L.	*Theronia atalantae* Poda. (I.)
	Apanteles spurius Wesm. (B.)
236. *Pionea crocealis* Hb.	*Apanteles solilarius* Ratzbg. (B.)
237. *Platyptilia isodactyla* Z.	*Microgaster globatus* Nees. (B.)
238. *Acalla contaminana* Hb.	*Glypta pictipes* Taschbg. (I.)
	(Derostenus sp.) Chalcidide.

239. *Acalla holmiana* Hb.	*Rhogas circumscriptus* Nees. (B.)
240. *Cacoecia rosana* L.*	*Rhogas circumscriptus* Nees. (B.)
241. *Tortrix forskaleana* L.	*Diadronus troglodytes* Grav. (I.)
	Apanteles obscurus Nees. (B.)
	Microgaster globatus Nees. (B.)
242. *Tortrix Bergmanniana* L.*	*Rhogas circumscriptus* Nees. (B.)
243. *Tortrix viridana* L.*	*Diadronus troglodytes* Grav. (I.)
	Pimpla brassicariae Poda. (I.)
	Theronia atalantae Poda. (I.)
	Apanteles solitarius Ratzb. (B.)
244. *Tortrix diversana* Hb.	*Diadronus troglodytes* Grav. (I.)
245. *Phalonia (Conchylis) Smeathmanniana* F.	*Microgaster globatus* Nees. (B.)
246. *Evetria buoliana* Schiff.*	*Pimpla examinator* T. (I.) (Predota.)
	Pimpla ruficollis Grav. (I.) (Predota.)
247. *Evetria resinella* L.	*Ephialtes inanis* Schrank. (I.)
248. *Argyroploce (Olethreutes) scriptana* Hb.	*Exochus suborbitalis* Schmiedekn. (I.)
249. *Polychrosis euphorbiana* Fw.	*Microgaster globatus* Nees. (B.)
250. *Semasia aemulana* Schlaeg.	*Apanteles circumscriptus* Nees. (B.)
251. *Epiblema immundana* F. R.	*Microgaster globatus* Nees. (B.)
252. *Epiblema similana* Hb.	*Pimpla oculatoria* F. (I.)
253. *Laspeyresia (Grapholitha) canthinana* Dup.	*Ephialtes inanis* Schrank. (I.)
	Pimpla calobata Grav. (I.)
254. *Laspeyresia dorsana* Hb.*	*Stenodontus marginellus* Grav. (I.)
255. *Pamene gallicolana* Z.	*Stenodontus marginellus* Grav. (I.)
256. *Pamene amygdalana* Dup.	*Stenodontus marginellus* Grav. (I.)
	Pimpla erythronota Kriechb. var. (I.)
	Pimpla oculatorica F. (I.)
	Phygadeuon vagans Grav. (I.)
	Rhogus circumscriptus Nees. (B.)
	Phanerotoma dentata Dup. (B.)
257. *Pamene germanna* Hb. (*germariana* Hb.)	*Phygadeuon vagans* Grav. (I.)
	Pimpla erychronota Kriechb. (I.)
	Pimpla oculatoria F. (I.)
	Apanteles obscurus Nees. (B.)
258. *Pamene splendidulana* Gn.	*Stenodontus marginellus* Grav. (I.)
259. *Pamene exquisitana* Rbl.	*Apanteles solitarius* Ratzb. (B.)
260. *Ierythropia crataegelle* L.	*Dioctes crataegellae* Thoms. (I.)
261. *Iponomeuta pardellus* L.	*Pimpla examinator* F. (I.)
	Theronia atalantae Poda. (I.)
262. *Iponomeuta malinellus* L.*	*Pimpla examinator* F. (I.)
263. *Iponomeuta evonymellus* L.	*Pimpla examinator* F. (I.)
264. *Plutella porectella* L.	*Apanteles circumscriptus* Nees. (B.)
265. *Chelaria Hübnerella* Don	*Apanteles circumscriptus* Nees. (B.)
266. *Tachyptilia populella* Cl.	*Pimpla brassicariae* Poda. (I.)
	Ephialtes inanis Schrank. (I.)
267. *Chrysopora Hermannella* F.	*Apanteles circumscriptus* Nees. (B.)
268. *Coleophora limosipennella* Dup.	*Angilia vestigialis* Ratzb. (I.)
269. *Elachista taeniatella* Stt.	*Apanteles circumscriptus* Nees. (B.)
270. *Gracillaria semifascia* Hw.	*Apanteles circumscriptus* Nees. (B.)
271. *Gracillaria elongella* L.	*Apanteles circumscriptus* Nees. (B.)
	Apanteles laetus Marsh. (B.)
272. *Gracillaria syringella* F.	*Earinus nitidulus* Nees. (B.)

273. *Aspilapteryx (gracillaria) tringipennella* Z.	*Apanteles circumscriptus* Nees. (B.)
274. *Lithocolletis roboris* Z.	*Aspilota ruficornis* Hal. (B.) (Siehe auch *Mesochorus velox* Holmgr.)
275. *Lithocolletis spicolella* Dup.	*Aspilota ruficornis* Hal. (B.) (Siehe *Mesochorus velox* Holmgr.)
276. *Lithocolletis cavella* Zell.	*Apanteles circumscriptus* Nees. (B.)
277. *Lithocolletis concomitella* Bnks. . . .	*Apanteles circumscriptus* Nees. (B.)
278. *Lithocolletis spinicollela* Ztt.	*Apanteles circumscriptus* Nees. (B.)
279. *Lithocolletis lantanella* Schrk. . . .	*Apanteles circumscriptus* Nees. (B.)
280. *Lithocolletis stettinensis* Nicelli. . . .	*Apanteles circumscriptus* Nees. (B.) *Apanteles laetus* Marsh. (B.)
281. *Lithocolletis emberizaepennella* Bouché	*Apanteles circumscriptus* Nees. (B.)
282. *Tischeria complanella* Hb.	*Apanteles circumscriptus* Nees. (B.)
283. *Cemiostoma susinella* H. S.	*Microgaster globatus* Nees. (B.)
284. *Teichobia Verhuellella* Stt.	*Apanteles circumscriptus* Nees. (B.)
285. *Eriverania sparmanella* Bosc.	*Apanteles affinis* Nees. (B.)

5. *Dipteroidea.*

286. *Mycetophila signata* Mg.	*Phaenocarpa gracilicornis* Nees. (B.) *Bibeus maculipes* Thoms. (B.)
287. *Xiphura atrata* L.	*Xylonomus praecatorius* F. (I.)
288. *Syrphus balteatus* L.	*Bassus albosignatus* Grav. (I.) *Bassus tricinctus* Grav. (I.)
289. *Erystalomya tenax* L.	*Microcryptus bifrons* Thoms. (I.) *Acanthocryptus quadrispinosus* Thoms. (I.) *Plectocryptus curvus* L. (I.) *Aspilota ruficornis* Hal. (B.) *Diapria conica* F. (Pr.)
290. *Eutachina larvarum* L.	(*Pimpla instigator* F.) (I.) *Microplitis tuberculifera* (B.) Wesm. (Dr. Tölg.)
291. *Digonochaeta setipennis* Fall.	*Microplitis tuberculifera* (B.) Wesm. (Dr. Tölg.)
292. *Calliphora vomitoria* L.	*Theronia atalantae* Poda. (I.)
293. *Anthomya radicum* L.*	*Figites anthomyarum* Bouché. (C.)
294. *Anthomya pluvialis* L.	*Figites anthomyarum* Bouché. (C.)
295. *Chortophila brassicae* Bouché* . . .	*Figites anthomyarum* Bouché. (C.)
296. *Chortophila floralis* Fall.*	*Figites anthomyarum* Bouché. (C.)
297. *Pegomya nigritarsis* Zell.	*Figites anthomyarum* Bouché. (C.)
298. *Agromyza (Melanagromyza) aeneiventris* Meig.* (Amerika)	*Dacnusa rufipes* Nees. (B.)
299. *Agromyza spiraeae* Kalt.	*Dacnusa areolaris* Hal. (B.) *Trichopria cilipes* Kieff. (P.)
300. *Agromyza labiatarum* Hard.	*Opius polyzonius* Wesm. (B.)
301. *Agromyza albitarsis* Meig.	*Opius polyzonius* Wesm. (B.) *Opius straminipes* Thoms. (B.)
302. *Agromyza (Dizygomyza) morio* Brischke	*Opius cingulatus* Wesm. (B.)
303. *Agromyza (Phylagromyza) rarlemensis* Weyb.	*Apharaete cephalotes* Hal. (B.)
304. *Agromyza (Dizygomyza) verbasci* Bouché	*Dacnusa areolaris* Hal. (B.)

305. *Phytomyza albiceps* Meig.*	*Aspilota ruficornis* Hal. (B.) *Dacnusa rufipes* Nees. (B.) *Trichopria cilipes* Kieff. (Pr.)
306. *Phytomyza ranunculi* Schrk., *albipis* Meig.	*Exothecus flavitarsis* Thoms. (B.)
307. *Phytomyza atricornis* Meig.	*Paxilomma buccata* Breb. (B.) *Dacnusa areolaris* Hal. (B.)

6. *Rhynchota.*

308. *Aphis rumicis* L.*	*Aphidius fabarum* Marsh. (B.)
309 *Hyalopterus pruni* Reaum.*	*Praon volucre* Hal. (B.)
310. *Chaetophorus vitellinae* Schrk. . . .	*Allotria (Charips) minuta* Htg. (C.)
311. *Macrosiphum hieracii* L.	*Aphidius lonicerae* Marsh. (B.)
312. *Macrosiphum sonchi* L.	*Praon volucre* Hal. (B.)
313. *Macrosiphum ulmariae* Schrk.* . . .	*Aphidius fabarum* Marsh. (B.) *Aphidius lonicerae* Marsh. (B.)
314. *Myzus ribis* L.*	*Aphidius ribis* Hal. (B.)
315. *Myzus cerasi* F.*	*Aphidius ribis* Hal. (B.)
316. *Stagona xylostei* Schrk.	*Aphidius lonicerae* Marsh. (B.)

Zur
Biologie und Bekämpfung des gefurchten Dickmaulrüßlers
(*Otiorhynchus sulcatus* F.).[1])

Von

Dr. **H. Thiem.**

(Aus der Biolog. Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Zweigstelle Naumburg a. S.)

Otiorhynchus sulcatus F. ist ein ausgesprochener Gelegenheitsschädling. Überall in Wäldern, auf Wiesen und Feldern verbreitet, schädigt er unter besonders zusagenden Lebensverhältnissen ausdauernde Kulturgewächse in hohem Maße; sei es, daß der umherstreifende Käfer Weinberge, Beerenobst- und Gewächshausanlagen heimsucht, sei es, daß die im Erdboden lebenden Larven und Puppen vom Menschen selbst mit Pflanzerde, Rasen, Waldstreudünger dorthin verschleppt werden. Als bemerkenswerter Forstschädling ist er überraschenderweise bisher nicht bekannt geworden, obgleich in den hartnäckig und heftig heimgesuchten Hauptbefallsgebieten an der Mosel, Saar, Ahr und am Rhein bei Neuwied und Eltville die begründete Auffassung vorherrscht, daß der Käfer aus Eichenwäldern heraus benachbarte junge Rebenanlagen aufsucht und besonders die auf ehemaligem Lohheckenboden angelegten jungen Weinberge am meisten und stärksten gefährdet. Die durch den Befall von Taxus, Rhododendron, Camellien (1894 in Gärtnereien von Boskoop in Südholland, 1909 in Gärtnereien bei Dresden), von Stachelbeeren (1907 in Bromberg) und Erdbeeren (1907 in Pfeddersheim bei Worms, 1914 in Beverwijk, Holland) hervorgerufenen Verluste sind zwar beträchlich, sie treten jedoch gegenüber den Verwüstungen in den genannten Weinbaugebieten, woselbst sie die jahrelange mühevolle Arbeit der Winzer innerhalb verhältnismäßig recht kurzer Zeit zugrunde richten können, ganz bedeutend zurück. So mußte wegen des „Auftretens des den Rebstöcken in hohem Grade verderblichen Rüsselkäfers (*Otiorhynchus sulcatus*)“ am 11. Juli 1878 die Regierung von Trier für den ganzen Kreis Saarburg und den Landkreis Trier eine Polizeiverordnung

[1]) Nach einem für die Tagung der Gesellschaft für angewandte Entomologie im Jahre 1921 in Eisenach bestimmten Vortrag, der aus Zeitmangel nicht gehalten wurde.

erlassen [1]) mit der Aufforderung an die Weinbergsbesitzer, ihre Beobachtungen über den Schädling mitzuteilen. Das Vorkommen der Rüsselkäfer mußte der Ortspolizei bekannt gegeben werden, und den Inhabern der vom Rüsselkäfer befallenen Rebengrundstücke wurde bei Strafe befohlen, sich den angeordneten Maßnahmen zur Vernichtung der Käfer, Larven, Eier, Puppen „gehörig" zu unterziehen. Im Jahre 1905 sind in einer einzigen Neuanlage zu Wiltingen, Kreis Saarburg, nach Müller [2]) über 2000 Stöcke „in einem Komplex" vom Käfer zerstört worden. Tausende von Stöcken gingen 1910 bei Ahrweiler ein, und mehr oder weniger empfindliche Schädigungen sind von den genannten westdeutschen Weinbaugebieten berichtet worden. In den letzten Jahren waren größere Flächen junger Rebenanlagen der preußischen Weinbaudomäne in Serrig, Okfen, Avelsbach, der Weingüter von Schorlemer und anderer an der Saar gelegener meist „jungfräulicher" Weinberge derart verwüstet, daß sehr oft Neubepflanzung nötig war. In dem auf ehemaligem Eichenwald liegenden, frisch gerodeten und mit Reben bepflanzten Gewann Jungenwald der Gemarkung Niederleuken bei Saarburg wurde der Käfer von den Winzern erstmalig im Sommer 1920 an auffällig früh vergilbten Reben bemerkt. Im Frühjahr 1921 waren bereits ausgesprochene Herde, in ihrer kesselförmigen Ausbreitung an Reblausherde erinnernd, vorhanden, in welchen zahlreiche Reben bereits zugrunde gegangen oder im Eingehen begriffen waren. Die hohe und überraschende Gefährlichkeit des Schädlings, den man als „die Reblaus der Mosel und der Saar" bezeichnen könnte, hat im Jahre 1920 auch die Rebenveredelungsstation in Berncastel-Cues verspürt. Von 6000 in Setzrebenkästen verpflanzten Pfropflingen, deren guten Wuchs verantwortliche Sachverständige noch im selbigen Sommer lobend anerkannt hatten, waren einige Monate später 4000 Reben völlig vernichtet. Die durch frühzeitige Blattvergilbung, frühzeitigen Blattfall, vor allem durch Spitzendürre aufgefallenen Reben zeigten zwar an den Blatträndern die charakteristischen unregelmäßigen Fraßspuren vom *O. s.*, die eigentliche Ursache der Erscheinung wurde aber erst in den in großer Anzahl durch die Untersuchung der Erde der Setzrebenkästen nachgewiesenen Larven des Käfers aufgefunden.

Die hohe Schädlichkeit der Larve des *O. s.* geht hieraus hervor. Diese ist in erster Linie der gefürchtete Feind des Weinstockes und wird es dadurch, daß sie die Wurzeln des Rebenstammes bis zur Satztiefe befrißt, bezw. ringelt, dieselben in geringer Entfernung von letzterem häufig durchbeißt und in den Rebenstamm bis zu einer Höhe von 20—30 cm zahlreiche offene Gänge nagt, was oft bis zur völligen Entrindung des Stammes führen kann. Auf der Weinbaudomäne Serrig waren die Fußwurzeln noch

[1]) Moritz, Maßregeln zur Bekämpfung der Reblaus und anderer Rebenschädlinge im Deutschen Reiche, Berlin 1902, S. 348—351.

[2]) Müller, Der gefurchte Dickmaulrüßler, *Otiorhynchus sulcatus*. Z. f. Pflanzenkrankh. Bd. XI, S. 215.

in einer Tiefe von 65 cm an-, bezw. durchgefressen. Derartig beschädigte Reben lassen sich ohne besondere Kraftaufwendung aus dem Erdboden ziehen und sind dem sicheren Untergang geweiht. Die Triebe der Reben erscheinen je nach dem Grade der durch den Larvenbefall hervorgerufenen Zerstörungen der Wurzeln verschieden rückgängig. Die durch Käferbefall zugrunde gehenden Reben im Gewann Jungenwald bei Niederleuken waren etwa 8 Jahre alt; die Zerstörung alter Reben ist meines Wissens bisher nicht vorgekommen. Die Ursachen hierfür sind nicht bekannt. Vielleicht liegen sie in einer mechanischen und chemischen Veränderung der Rinde älterer Reben.

Weniger bedrohlich sind die vom Käfer angerichteten Schäden. Die im zeitigen Frühjahr mit dem Aufbrechen der Rebknospen aus ihrem Winterversteck herauskommenden Käfer ernähren sich zunächst von dem zarten ersten Grün derselben. Die Knospen befressen sie von oben oder von der Seite mehr oder weniger stark. Bis zum Grunde ausgefressene Knospen sind nicht weniger selten, als bis zur Hälfte abgefressene Knospen, deren Fraßfläche glatt wie abgeschnitten aussieht. Im Fütterungsversuch blieben geschlossene Knospen unberührt; im Freiland werden die braunen Hüllblätter derselben ebenfalls gemieden. Der Knospenfraß durch den Käfer des Dickmaulrüßlers kann in Hauptbefallsgebieten auch ernsteren Charakter annehmen. An manchen Tragreben der Weinbaudomäne Serrig waren z. B. 50 %, seltner 90 % der Knospen beschädigt. Mit besonderer Vorliebe bevorzugen die Käfer ferner die sich entfaltenden jüngsten Teile der Reben (Blätter, Blattstiele und Ranken der Geiz- und Gipfeltriebe). Die unregelmäßigen, vom Rande ausgehenden Fraßstellen an den Blättern wurden erwähnt. Die jüngsten Triebe werden zuweilen abgebissen oder derart durch Beringelung oder Benagung verletzt, daß dieselben welken und herunterhängen. Ferner bleiben die jungen Beeren und Beerenstiele ebensowenig verschont, wie oberflächlich gelegene Tauwurzeln und von der Erde noch bedeckte Stockausschläge. Die im Gewann Jungenwald bei Niederleuken aufgefundenen starken Beschädigungen dieser unterirdischen Rebenteile rührten nicht von Larven her, sondern, wie Fütterungsversuche bestätigten, von Käfern.

Die Käfer sind ausgesprochen polyphag. Sie nehmen die verschiedenartigsten Pflanzen an, sofern deren Gewebe von weicher, zarter Beschaffenheit ist. In der Gefangenschaft wurden die Käfer ausschließlich mit Lindenblättern ernährt. An den Zweigen bevorzugten sie ebenfalls die jüngsten Gebilde; das Fraßbild glich dem vom Weinstock. In Fütterungsversuchen nahmen die Käfer zum Teil sofort, zum Teil erst nach wenigen Tagen an: Junge Triebe von Fichte und Lärche, ferner Blättchen von Hainbuche, Roßkastanie, Holunder, Rose, wildem Wein, Erdbeere, Brennessel, Schellkraut, Bingelkraut, Wegerich, Klee, Sauerampfer, Löwenzahn, Hasel, Eberesche, Rotbuche. Die Käfer verschmähten Ginster, Grünkohl, Weißdorn und Knospen vom Apfelbaum und Eiche, zuweilen auch Blätter von Hasel,

Rotbuche und Eberesche. Der Geschmack der Käfer scheint mithin einem Wechsel zu unterliegen; das geht auch daraus hervor, daß Calwer[1]) für *O. s.*-Käfer unter den Nahrungspflanzen Kohl anführt und nach Köppen[2]) in der Umgegend von St. Petersburg die Blüten der Pfirsichbäume (?) nicht wenig beschädigt worden sind.

Die Larven sind ebenfalls polyphag. Es ist seit langem bekannt, daß sie außer von den oben genannten Pflanzen auch an den Wurzeln von Primeln, Steinbrecharten, Trollblumen, Spiräen, Cinerarien, Sedumarten, Weidenröschen, Farnkräutern, Efeu zu leben vermögen. Überraschend sind besonders die unter Leitung des bekannten Entomologen Alfken-Bremen ausgeführten, mir brieflich mitgeteilten Feststellungen von Viktor Weiß-Bremen, der im Frühjahr auf dem flachen, spärlich mit Gras bewachsenem Dache seines elterlichen Hauses einige in der Nachbarschaft unter Gemüseabfällen gefundene Käfer von *O. s.* zur Zucht aussetzte und dort Anfang Juli an Knochen eine Anzahl Larven des Käfers in allen Größen vorfand. Sie „saßen an und größtenteils in den Knochen", z. B. saß eine Larve „im Oberschenkelknochen eines Huhns, der an einem Ende aufgeschlagen war, mit dem Kopf nach dem geschlossenen Ende". Aus den an mit Erde bedeckten Knochen abgesondert gehaltenen Larven entwickelten sich nach ungefähr 4 Wochen, Anfang Juli, die ersten Käfer. Die Vorgänge der gewiß merkwürdigen Ernährungsweise der Larven wurden nicht genauer beobachtet; es wird vermutet, daß sie sich von den „vielleicht übrig gebliebenen weichen Teilen der Knochen" ernährt haben könnten. Auf demselben Dache wurden im darauffolgenden Februar erneut Larven vorgefunden, diesmal jedoch, da die Knochen beseitigt waren, in der Dungerde und in dicken Sempervivum-Wurzeln. In letzteren hatten sie Gänge ausgefressen, die mit ihrem Kot angefüllt waren. Die Entwicklung zum Volltier wurde sowohl an den Larven der Wurzeln, wie an den Larven der Dungerde festgestellt.

Die Beobachtungen über die Ernährung der Larven an Knochen bedürfen zunächst noch einer weiteren Bestätigung. Die übrigen Feststellungen genügen jedoch, um in Hinblick auf Freilandbeobachtungen einigen Betrachtungen Raum zu geben. Das Auffinden der Larven in Dungerde entspricht der in Befallsgebieten häufig beobachteten Erscheinung, daß im zeitigen Frühjahr zahlreiche Larven in den trockenen Schollen des Stallmistdüngers aufgefunden werden. Man nahm bisher an, die Larven suchten sie zum Zwecke der Überwinterung auf.[3]) Nach den Beobachtungen von Weiß ernähren sie sich aber von denselben. Das von vielen Winzern geübte Verfahren, durch reichliche Stallmistdüngung die Reben zur reichlicheren Wurzelbildung anzuregen, um auf diese Weise

[1]) Calwers Käferbuch. Verfaßt von C. Schaufuß, Stuttgart 1916. Bd. II, S. 1040.
[2]) Köppen, Die schädlichen Insekten Rußlands. Petersburg 1880. Bd. II, S. 205.
[3]) Berichte über Landwirtschaft. Heft 27 f. d. J. 1910, S. 175.

die Rebe vor den Angriffen der Larven zu retten, erweist sich, da es die Lebensbedingungen der Larven verbessert, als ein untaugliches Mittel. Das Vorkommen von Larven in den Schollen vom Stallmist hat vor allem Würzner veranlaßt, an Stelle der Stallmistdüngung Hilfsdünger zu empfehlen (schwefelsaures Ammoniak und 40prozent. Kalisalz)[1]). Im Hinblick auf das Gesagte verdient dieser Vorschlag volle Beachtung.

Vielleicht hängt die geringe wirtschaftliche Schädlichkeit der Larven im Forst trotz ihres häufigen Vorkommens daselbst ebenfalls damit zusammen, daß sie im Wald weniger Wurzeln als vielmehr Humus fressen. Für diese Annahme spricht die festgestellte Verschleppung von Käfern und Larven mit Heide- und Moorerde in einige Gärtnereien bei Dresden[2]) oder mit Waldstreu und Heidekraut in Weinberge der Gemarkungen Neuwied, Ockenfels, Linzhausen, Rheinbrohl, woselbst nachgewiesenermaßen mit Waldstreu, die mit Larven des Schädlings durchsetzt war[3]), gedüngt worden ist. Würden andererseits die Larven die Eichenwurzeln ebenso wie die Rebenwurzeln befallen und schädigen, so müßten durch gelegentliche Übervermehrungen derselben an Eichen wenigstens teilweise Verwüstungen oder Störungen vorkommen. Den Larven stehen in Eichenwäldern mindestens ebenso reichlich Wurzeln wie in den Weinbergen zur Verfügung. Es ist daher die Vermutung berechtigt, daß *sulcatus*-Larven Eichenwurzeln in allgemeinen meiden und sich von ihnen weniger gern ernähren. Im Frühjahr 1921 wurden im Boden der Eichenlohhecken in der Nachbarschaft der Weinbaudomäne Serrig und des Gewannes Jungenwald weder Larven nachgewiesen, noch fanden sich angefressene Wurzeln vor. Das Auffinden von Käfern in Eichenwäldern widerlegt das Gesagte nicht. —

Die einzelnen Entwicklungszustände der Dickmaulrüßler verschieben und überschneiden sich derart, daß im Frühjahr (April) im Erdboden Käfer von verschiedenem Alter, erwachsene Larven und in Erdgehäuse eingeschlossene Puppen, deren Anzahl mit fortschreitender Jahreszeit sich erhöht, aufgefunden werden. Von 112 Anfang April auf der Weinbaudomäne Serrig gesammelten Käfern enthielten etwa 7% entwickelte Eier, während alle übrigen noch nicht geschlechtsreif waren. Erstere müssen Altkäfer gewesen sein, deren Legegeschäft mit Eintritt der Winterruhe noch nicht beendet war, letztere dagegen noch nicht zur Eiablage gekommene Jungkäfer. Die Altkäfer enthielten im Höchstfalle 16 vollentwickelte Eier. Die im Sommer desselben Jahres in Zucht genommenen Käfer zeigten im Herbst ein ähnliches Verhältnis von Alt- und Jungtieren. Ferner konnten an stark befressenen Reben im Befallsgebiet der Gemarkung Niederleuken Anfang Juli desselben Jahres trotz

[1]) Berichte über Landwirtschaft. Heft 27 f. d. J. 1910, S. 175.
[2]) Naumann, Jahresber. d. Vereinigung f. angew. Bot. Bd. 7, 1909, S. 179.
[3]) Berichte über Landwirtschaft. Heft 5 f. d. J. 1905, S. 65.

eifrigen Absuchens stark befressener Reben an den Wurzeln keine Larven, sondern nur Käfer und einige wenige Eier gefunden werden. Da die Larven aus den Eiern innerhalb von 2—3 Wochen schlüpfen, müssen bereits Ende Juli an den Rebwurzeln Larven aufzufinden sein.

Nach den angeführten Beobachtungen scheint die Entwicklungsfolge des Dickmaulrüßlers derart zu verlaufen, daß die im zeitigen Frühjahr und im Laufe des Sommers aus den Puppen schlüpfenden Jungkäfer erst im nächsten Jahre geschlechtsreif werden, im Juli und August dieses Jahres zur Eiablage schreiten, um nach einer abgelaufenen zweiten Überwinterung im zeitigen Frühjahr den letzten Eivorrat abzusetzen. Wahrscheinlich geht ein Teil der geschlechtsreifen Käfer im Herbst schon vor Eintritt in die zweite Winterruhe zugrunde. Die Larven aus den von den überwinterten Altkäfern im zeitigen Frühjahr abgelegten Eiern verpuppen sich vermutlich bereits Ende Juni, so daß Anfang Juli die ersten Jungkäfer schlüpfen. Die Mehrzahl der Eier scheint in den Monaten Juli, August und September (?) abgelegt zu werden. Die aus denselben hervorgehenden Larven überwintern im Erdboden. Die aus den Julieiern schlüpfenden Larven erreichen vielleicht noch vor dem Herbst den Puppenzustand und überwintern als Puppe.

Aus den mitgeteilten Beobachtungen geht hervor, daß die Annahme von 2 Generationen des Käfers unberechtigt ist. Auch die Beobachtungen von Viktor Weiß sind nicht in diesem Sinne zu deuten. Die im Frühjahr in der Dungerde aufgefundenen Larven stammen sehr wahrscheinlich nicht von den an Knochen herangezüchteten Käfern (vom Juli), sondern von anderen bereits im Mai 1919 auf dem Dach des Hauses vorhandenen Käfern unbekannter Herkunft ab. Die lange Entwicklungszeit der Käfer erklärt vielleicht auch deren Schädlichkeit an nur ausdauernden und nicht einjährigen Pflanzen, obgleich sie sich von letzteren ernähren können.

Mit beginnender Erwärmung des Bodens im Frühjahr ziehen sich die während der Winterruhe in größeren Bodentiefen lebenden Larven nach oben, um sich zu verpuppen. Ein Winzer von Niederleuken hatte, wie das in dortiger Gegend allgemein üblich ist, Anfang März einige Schaufeln „gute (bindige) Erde“ bis 30 cm tief um die Rebstöcke gebracht, nachdem zuvor die Larven des *O. s.* aus dem Wurzelbereich der Reben ausgelesen waren. Bei dieser Gelegenheit sollen je Rebe 30—50 Stück und noch mehr aufgefunden und getötet worden sein. Die in meiner Gegenwart untersuchten Rebwurzeln enthielten in der herangebrachten Erde teilweise wiederum eine erhebliche Anzahl von Larven und Puppen. Die vom Winzer herbeigeholte Erde war, wie die Untersuchung am Ort der Entnahme ergeben hat, frei von Larven. Es ist also in dem vorliegenden Falle ausgeschlossen, daß die Larven, wie oft angenommen wird, mit der Erde in den Wingert eingeschleppt worden sind. Es können sich die Larven nur aus dem tieferen Wurzelbereich nach oben in die „gute Erde“ emporgearbeitet haben.

Das Ersterscheinen der Käfer im Frühjahre hängt ebenfalls von der Erwärmung des Bodens, bezw. vom Entwicklungszustand der Reben ab. Während am 7. 4. auf der Weinbaudomäne Serrig die Käfer bereits eine große Anzahl aufbrechender Knospen befressen hatten, waren im Gewann Jungenwald bei Niederleuken noch keinerlei Spuren an den allerdings noch geschlossenen Knospen nachzuweisen. Nach Ablauf von etwa 1 Woche entsprach die Entwicklung und damit der Fraß an den aufbrechenden Knospen denen der Weinbaudomäne von vor ungefähr 8 Tagen.

Das teilweise sehr mühevolle Heranbringen von bindiger Erde an die Rebstämme soll die Lebensbedingungen der Käfer verschlechtern und dadurch deren Entwicklung hemmen. Es ist bekannt, daß die Ursache des heftigen Befalls der Weinberge der Mosel und Saar in erster Linie mit der schiefrigen Natur der Weinbergsböden zusammenhängt. Sie sagt den Käfern zu und gestattet ihnen tagsüber zwischen Steinen gegen Licht und Sonne geschützte Schlupfwinkel zu beziehen. Das trifft auch für leichtere (steinige oder sandige) Lehmböden (Setzrebenkästen von Bernkastel-Cues) zu. In geschlossenen, bindigen Weinbergsböden dagegen vermögen sie sich weniger leicht zu verbergen; sie sind deshalb dort selten und weniger gefährlich.

Die Bekämpfung der Dickmaulrüßler durch Erde ist aber dennoch verfehlt, da die Verminderung der Verstecke für die Käfer im Schieferboden nicht bedeutsam genug ist und da die Erde von den sich verpuppenden Larven zur Herstellung von geschlossenen Höhlen verwandt wird, die für Giftgase so gut wie undurchdringlich sind. Da letztere im Boden im allgemeinen schneller verflüchtigen, als die Puppenruhe dauert, entgehen viele Käfer den Nachstellungen. Aus diesen Erwägungen heraus ist in Befallsgebieten des *O. s.* das Versetzen der Reben mit „guter Erde" entschieden nachteilig und hat zu unterbleiben.

Eine bisher wenig beachtete Eigenschaft der Käfer ist ihr Wandertrieb. Wenn auch feststeht, daß die Käfer als Larven in Weinberge und Gärtnereien eingeschleppt worden sind, so ist andererseits aus gewissen Beobachtungen auf eine aktive Verbreitung der Käfer selbst zu schließen. Beispiele ersterer Art wurden bereits angeführt; ergänzend erwähne ich noch die Verschleppung von Käfern und Larven mit frischer Walderde, die zur Neuanlage von Reben in der Gemarkung Hirzenach und Boppard Verwendung fand, und die Auffindung von *sulcatus*-Larven auf einem mit Gras spärlich bewachsenen Dach von Viktor Weiß in Bremen. Als Beispiele für die aktive Ausbreitung der Käfer sehe ich folgende Fälle an. Der Erdboden der mit *O. s.* befallenen Setzkästen von Berncastel war, wie ausdrücklich erklärt wurde, seit 1913 gebraucht und ist seinerzeit beim Hausbau dem ausgeworfenen Grunde entnommen worden. In unmittelbarer Umgebung der Kästen befinden sich nur Wiesen und Äcker. In der Nähe der Anstalt stehende Bäume (Eichen, Weiden,

Fichten, Birken) zeigten keine Fraßspuren an den Blättern, und auch späterhin konnten an ihnen keine Käfer festgestellt werden. Die nächstgelegenen Weinberge sind etwa 400 m entfernt. Ein schädliches Auftreten des Dickmaulrüßlers in ihnen ist mir nicht bekannt geworden. Ein vom Schädling stark befallener junger (angeblich 4jähriger) Weinberg mit schieferigem Boden liegt auf der anderen Seite der Mosel, von der Rebenveredelungsanstalt also weit entfernt. Ich möchte daher annehmen, daß die Käfer in die Setzrebenkästen zugewandert sind. Vielleicht trifft das auch für die von V. Weiß an Gemüseabfällen gefundenen Käfer zu. Herr Alfken hat die Käfer öfter in den Straßen der Neustadt von Bremen angetroffen. Er berichtet auch, daß seine Spalierreben durch diesen Schädling vor Jahren zugrunde gerichtet worden seien. Herr Dr. Maertens, Naumburg a. S., fand den Käfer einmal mitten in der Stadt Halle. Das Auftreten des Käfers in verschiedenen Beerenobstanlagen dürfte ebenfalls zugunsten der Ansicht sprechen, daß durch zuwandernde Käfer Plagen entstehen können.

Die Käfer ziehen nachts zum Fraße aus, indem sie die Pflanze besteigen. Bei Erschütterungen lassen sie sich fallen und stellen sich zuweilen tot, bevor sie ihre Verstecke unter Steinen, zwischen Erdkrumen oder am Rebstamm aufsuchen. Auf leichte Reize reagieren sie in dieser Lage nicht. Einmal verharrten sie sieben Minuten in derselben. Mit eintretender Morgendämmerung lassen sich die Käfer von den Reben fallen. Auf der Suche nach ihren Schlupfwinkeln legen sie zuweilen längere Märsche zurück. Auf der Weinbaudomäne Serrig bot sich wiederholt Gelegenheit, mit aufgehender Sonne die Abwanderung der Käfer längs der westöstlich gerichteten Wege zu beobachten. Sie wanderten gewöhnlich ostwestlich, dem Schienengeleise der Wege folgend, bei hochstehender Sonne wanderten sie im Schatten derselben phlegmatisch, aber beharrlich vorwärts. Zuweilen kreuzten sie auch die Wege südnördlich, kletterten an der Steinmauer empor, um sich zwischen den Hohlräumen der Steine zu verkriechen. Dasselbe Benehmen zeigten sie auch, wenn man ihnen bei ihrem Marsch längs des Weges größere Steine in den Weg legte. Die einige Male im Laufe eines Tages zu verschiedenen Zeiten auf denselben Wegstrecken vorgenommenen Zählungen von Käfern ergaben,[1]) daß die Tiere tagsüber seltener und erst mit eintretender Dämmerung wieder häufiger wurden. Sie suchen erst während der Nacht ihre Nährpflanze auf. Das an der Saar und Mosel gebräuchliche Abklopfen der Käfer von den Reben in einen Fangschirm wird daher mit Recht erst um Mitternacht ausgeführt.

Die hohe Beweglichkeit der Käfer geht auch aus einer anderen Beobachtung hervor. Zur Bekämpfung der Käfer in Neuanlagen wird mancherseits

[1]) Am 13. April zwischen 5—7 h sind 105, zwischen 10 und 11 h 39, zwischen 1 und 2 h 5, zwischen 4 und 5 h 6, zwischen 8 und $9^1/_2$ h 25 Käfer gesammelt worden

empfohlen, nach der Beseitigung der Reben das Weinbergsgelände längere Zeit liegen zu lassen und für die Neuanlagen nur Pflanzerde zu nehmen, die mit Kalk und anderen Chemikalien versetzt worden ist oder längere Zeit gelegen hat.[1]) Die Aushungerung von Larven erfolgt im letzteren Falle nur, wenn die Pflanzerde frei von Dung ist. Liegt die Neuanlage oder der zu sanierende Herd inmitten des Verbreitungsgebietes des Dickmaulrüßlers, so versagt dieses Verfahren, da sich die Käfer aus der Umgebung wieder nach den Neuanlagen hinziehen. Auf der Weinbaudomäne in Serrig fand sich das bestätigt. In einem frisch gerodeten, mit behandelter Pflanzerde angelegtem Rebenfelde hatten sich im Frühjahr und Sommer 1920 bereits wieder Käfer zugezogen und teilweise die Rebenpflänzchen erheblich zerfressen.

Ob der Käfer von einem an die Rebe gebundenen besonderen (spezifischen) Reiz angezogen wird, bedarf noch näherer Untersuchung. Auffällig bleibt nach dieser Hinsicht, daß man mit Reblaub Käfer anlocken kann; es genügt dabei sogar trockenes, genügend angefeuchtetes Laub. Am 14. April sind durch Absuchen der Wege auf der Weinbaudomäne Serrig zwischen 4 und 5 h 135 und 107 Käfer, am 17. Juli durch Absuchen der Wege und der am Wege gelegenen großen Haufen von Rebgipfeltrieben etwa 1000 Käfer, im letzten Drittel des Juli an 4 aufeinanderfolgenden Tagen unter angefeuchteten Rebenbündeln, die in Entfernungen von etwa 10 m in den Wegen ausgelegt waren, 11500 Käfer eingesammelt worden. Unter manchen Rebbündeln fanden sich bis zu 150 Käfer.[2]) Vergleichsweise sei noch das Fangergebnis angeführt, das von 14 Mädchen am 13. April nachts zwischen 11 und 1 h durch Abschütteln der Käfer von Reben in Fangschirme erzielt wurde. Es betrug im ganzen 864 Stück. Die Witterung war tagsüber sonnig, abends mild; ein anderes Mal (27. 4.) wurden von über 1200 Reben sogar nur 355 Käfer gesammelt.[3])

Danach ist im Auslegen von Reblaub ein bequemes und erfolgreiches Verfahren zur Vernichtung der Käfer gegeben. Finden sich in der Literatur hierüber auch vereinzelt Hinweise,[4]) so scheint es doch vom Winzer bisher wenig Beachtung gefunden zu haben Ob der Wassergehalt, bezw. die Feuchtigkeit des Laubes allein der ausschlag-

[1]) Rübsaamen, a. a. O. S. 94.

[2]) Im „Weinmarkt" (Trier 1921) hat Dr. Zillig über das Ergebnis dieser von mir veranlaßten „neuen Methode" bereits berichtet.

[3]) Während meiner Tätigkeit auf den preußischen Weinbaudomänen an der Saar unterstützten mich die Herren Weinbaudirektor Ehatt-Trier und Verwalter Beck-Serrig in sehr bereitwilliger Weise. Ihnen spreche ich auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aus.

[4]) Müller, a. a. O. S. 216. — Paul Noel, *Les Otiorhynches.* Laboratoire régional d'entomologie agricol. Paris. 1906. S. 6. — Schoevers, *Otiorhynchus sulcatus* L. an Aardberen. Tijdschrift over Plantenziekten. 1915. S. 50.

gebende Faktor für die auffällige Anlockung der Käfer ist, erscheint nicht unwahrscheinlich, bleibt aber noch zu prüfen. Vom Winzer werden ja seit langem angefeuchtetes Moos oder angefeuchtete Tuchlappen, die um die Rebstämme herum ausgebreitet werden, verwendet. Vielleicht erklärt sich aus der Vorliebe der Käfer für Reblaub auch die Bevorzugung der Reben gegenüber anderen Kraut- und Holzgewächsen.

Mit chemischen Mitteln, d. h. auf dem Wege einer Durchsetzung des Bodens mit vergasenden Flüssigkeiten ist der Schädling nur dann erfolgreich zu bekämpfen, wenn sich seine Entwicklungsstadien sämtlich im Erdboden befinden. Das ist im zeitigen Frühjahr oder im Herbst der Fall. Dabei hat sich der Kampf in erster Linie gegen die Larven als die Hauptschädlinge zu richten. Seit langem wird hierzu Schwefelkohlenstoff verwendet, der ähnlich wie zur Bekämpfung der Reblaus dem Erdboden oberflächlich zugesetzt wird. Nach meinen Beobachtungen wirkt jedoch Schwefelkohlenstoff und dessen Mischungen mit indifferenten Lösungsmitteln gegen die Käfer und Larven des Dickmaulrüßlers unzureichend. In Versuchen mit Reagiergläsern, in denen geringe Mengen (1 Tropfen) Insektizide zur Vergasung gelangten und denen Käfer und Larven solange zugesetzt wurden, bis die zuletzt hinzugesetzten am Leben blieben, zeigte Schwefelkohlenstoff die schlechtesten Ergebnisse. Chlorpikrin dagegen tötete innerhalb kurzer Zeit die Tiere von einer Anzahl Beschickungen, in Horlin wiederum starben die Tiere zwar langsamer, es wirkte jedoch, offenbar seines Nitrobenzolgehaltes wegen, 3—4 mal so lange nach. Die infolge der Einwirkung der Gase völlig bewegungslos gewordenen Tiere sind längere Zeit hindurch beobachtet worden. Dabei hat sich herausgestellt, daß die im Schwefelkohlenstoff gehaltenen Tiere nach einigen Tagen wieder zu sich gekommen waren. Versuche in mit Erde gefüllten, 20 cm hohen Rebtöpfen, die oberflächlich in Glaszylinder oder zwischen Steine und auf dem Boden eingebeutelte Käfer und Larven enthielten und mit 10 ccm Schwefelkohlenstoff versetzt wurden, hatten ein eben so unbefriedigendes Ergebnis, wie an Reben ausgeführte Freilandversuche. Letztere bestanden darin, daß 60, 30 und 15 cm tief am Rebstamm und 40 cm von ihm entfernt Larven und Käfer eingebeutelt und oberflächlich mit verschiedenen Mitteln versetzt wurden. Die zur Anwendung gelangte Schwefelkohlenstoffmenge schwankte zwischen 60 und 125 g. Eine weitere Bestätigung der schwachen Wirkung des Schwefelkohlenstoffs auf *O. s.* erbrachte die am 15. April ausgeführte Untersuchung der Mitte März mit einer ausgiebigen Menge (je Quadratmeter 90—150 ccm) behandelten und noch mit Dickmaulrüßlerlarven befallenen Rebensetzkästen der Rebenveredelungsanstalt Berncastel-Cues. Die Entwesung derselben bot in bezug auf Bodenbeschaffenheit (lehmiger Sand) und Lage nicht die geringste Schwierigkeit.

Diese Feststellungen stimmen mit dem ungenügenden Ergebnis „peu satisfaisant et très irrégulier“ von im großen angewandter Schwefelkohlen-

stoff-Bekämpfung überein, auf Grund welcher bereits P. Noel ausgesprochen hat, daß Schwefelkohlenstoff nicht wirksam genug sei, um die Larven des Dickmaulrüßlers zu vernichten.[1])

Die Käfer und Larven des Dickmaulrüßlers sind gegen Schwefelkohlenstoff und gegen Mischungen aus Schwefelkohlenstoff mit indifferenten Lösungsmitteln weit weniger empfindlich als Rebläuse. Sobald eine durchschlagende Vernichtung der Schädlinge beabsichtigt ist, sind diese Gifte unbrauchbar, vor allem dann, wenn eine innerhalb des Kulturalverfahrens gehaltene Menge Schwefelkohlenstoff zur Bekämpfung des Schädlings angewendet wird.[2])

Freilandversuche zur Bekämpfung des Schädlings mit anderen Insektiziden sind zurzeit noch nicht abgeschlossen. Chlorpikrin hatte im Vorversuch verhältnismäßig gute Ergebnisse gezeitigt, die Wirkung auf die Rebe ist jedoch eine so nachteilige, daß es, sofern die Reben erhalten werden sollen, unbrauchbar ist. Die günstigsten Ergebnisse nächst Chlorpikrin hatte Horlin, dessen Nitrobenzol dem Boden sehr lange anhaftet. In Verbindung mit einem geringen (1 %) Zusatz von Chlorpikrin ist es bereits in mehreren größeren Freilandversuchen in Anwendung gebracht worden. Dabei soll das schnelltötende Chlorpikrin auf die vorhandenen Käfer, das sehr nachhaltig wirkende Nitrobenzol auf die aus den Puppen schlüpfenden Käfer und der leichtflüssige Schwefelkohlenstoff auf das Wachstum der Reben einwirken. Letzteres trat im Frühjahr 1921 in einer behandelten Rebenfläche auf der Weinbaudomäne in Serrig deutlich in Erscheinung. Die weiteren Ergebnisse der Versuche werden nach Abschluß derselben mitgeteilt.

Mit Ehlhardts Grüntafeln (1,33 g auf 1 l Wasser) benetzte und von Käfern befressene Rebenblätter wurden von ihnen vertragen; auf mit 0,15 % und 2 % Uraniagrün bespritzte Reben waren dagegen die Käfer im Laufe von 14 Tagen zum allergrößten Teil zugrunde gegangen. Ähnliche Ergebnisse hatte das Sturmsche Mittel zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes bei kräftiger Bepulverung der Reben. Im belaubten Zustande der Reben ist mit diesem Mittel im Freilande nur dann ein guter Erfolg zu erzielen, wenn die Behandlung wiederholt wird und dabei in erster Linie die jungen nachgetriebenen Rebenteile berücksichtigt werden. Die Käfer meiden die älteren Blätter und Triebe, bevorzugen, wie erwähnt, die jüngsten weicheren Rebenteile und können bei Vernachlässigung derselben der Vergiftung entgehen.

Zu den natürlichen Feinden des *O. s.* gehören nach Mayet[3])

[1]) Paul Noel, a. a. O. S. 6.

[2]) Müller, Der gefurchte Dickmaulrüßler, *O. s.* Z. f. Pflanzenkrankh. Bd. XI. 1901, S. 216. — Babo u. Mach, Handbuch des Weinbaues und der Kellerwirtschaft. Bd. I. 1910. S. 1025. — Mayet, Les insects de la vigne. Paris 1890, S. 383. — Rübsaamen, Die wichtigsten deutschen Rebenschädlinge und Rebennützlinge. 1908, S. 94.

[3]) Mayet, a. a. O., S. 383.

Kröten, in deren Magen je mehr als 20 Käferleichen gefunden worden sind, nach Rübsaamen[1]) *Carabus auratus* L. und *Ocypus olens* M., die beide die Eingeweide der Käfer verzehren, und *Abax striola* F., der den Eiern und Larven nachstellt. Von erheblicher praktischer Bedeutung dürften sie kaum sein. Das trifft auch für Milben zu, die beim Auspacken von Käfersendungen zwischen verfaulten Rebenblättern und stark riechenden Käferleichen aufgefunden wurden. Die abgesondert gehaltenen Milben saugten die ihnen dargebotenen Eier von *O. s.* stets aus. Mein Kollege Dr. Dyckerhoff hat das mehrfach festgestellt.

Von größerer Bedeutung für die Bekämpfung des Käfers sowohl, als auch für die Kenntnis der Biologie der Schmarotzer im allgemeinen dürfte eine aus *sulcatus*-Larven erstmalig gezüchtete Tachine sein, die den Herren Professoren Stein-Treptow a. R. und Villeneuve-Rambouillet vorgelegen hat.

Nach brieflicher Mitteilung seitens des Herrn Dr. Villeneuve gehört die Tachine zur Gattung *Pandelleia*-Villeneuve, die der Gattung *Syntomogaster* nahesteht. Ein Teil der gezüchteten Fliegen unterscheidet sich von der nach je einem Männchen und Weibchen beschriebenen *Pandelleia sexpunctata* Pandellée[2]) durch die Zeichnung des Hinterleibes, durch die Stellung der Augen und durch die Färbung des 3. Fühlergliedes. Da jedoch auch die von Pandellée beschriebene Form in den Zuchten aufgetreten ist, scheint die Tachine mit *Pandelleia sexpunctata* identisch zu sein. Die Geschlechter derselben sind leicht zu erkennen. Die Weibchen sehen rostrot aus und besitzen eine lange nach vorn gewendete Legröhre; die Männchen sind dagegen mehr grau. Eine ausführliche Beschreibung des Parasiten erfolgt später.

Die Parasiten schlüpften während des ganzen Sommerhalbjahres aus zu verschiedenen Zeiten in Zucht genommenen Käfern der Weinbaudomäne Serrig. Die frühesten erschienen mit den ersten aus der Winterruhe kommenden Käfern.

Kollege Dr. Zillig-Trier erhielt späterhin aus seinen Zuchten dieselbe Tachine. Mit seiner Unterstützung konnten parasitierte Käfer auch in den Gemarkungen Niederleuken, Okfen, Avelsbach nachgewiesen werden. Hieraus ergibt sich, daß die Fliegen an der Saar und Mosel überhaupt verbreitet sind. Es wäre sehr interessant zu erfahren, ob dieselben die Käfer auch in Nichtweinbergsgebieten und andere Otiorhynchen befallen.

Im Frühjahr wurden aus überwinterten Käfern bedeutend mehr Fliegen gezüchtet als später während des Sommers. Von 109 beliebig aufgegriffenen Aprilkäfern waren 93, also über 85% parasitiert, von 243 Augustkäfern hingegen sind nur 32, d. s. 12,8% befallen gewesen. Unter den nicht

[1]) Rübsaamen, Die wichtigsten deutschen Rebenschädlinge und Nützlinge 1908, S. 95.

[2]) Villeneuve, Contribution au catalogue des Dipteres de France. La Feuille des jeunes naturalistes. Paris, 1907. S. 15.

befallenen Aprilkäfern enthielten 8 Weibchen eine geringe Anzahl fertig entwickelter Eier (Altkäfer). Unter den parasitierten Käfern befanden sich bisher niemals solche mit Eiern. Sehr wahrscheinlich sind die parasitierten Altkäfer vor ihrer Überwinterung zugrunde gegangen, da nur nichtparasierte überwintert haben. Mit diesen Feststellungen ist meines Erachtens bewiesen, daß in der Natur neben nicht geschlechtsreifen Käfern (Jungkäfern) geschlechtsreife Käfer (Altkäfer) überwintern. Nach den früher erwähnten Untersuchungen von Herbstkäfern liegt bei parasitierten, nicht geschlechtsreifen Tieren eine durch den Schmarotzer hervorgerufene Reifeverzögerung nicht vor. Diese Käfer werden erst nach der ersten Überwinterung geschlechtsreif.

Die Parasitenlarven der Aprilkäfer waren von unterschiedlicher Größe. Die überwiegende Mehrzahl derselben hatte die zweite Häutung hinter sich, einige wenige (3) standen vor der Verpuppung, im Puppenzustand befanden sich 4. Von den befallenen Käfern enthielten 85 je 1 Larve, 6 je 2, 2 je 3 Larven. Von letzteren kommt nach meinen Beobachtungen aber immer nur eine Larve zur Entwicklung.

Äußerlich ist den Käfern der Parasitenbefall nicht anzusehen. Jedoch sind ihre Bewegungen kurz vor dem Absterben träger als die der gesunden Käfer, sie fressen nicht oder wenig und gehen gewöhnlich in gespreizter Beinstellung zugrunde. Das tritt ein, sobald die die ganze Leibeshöhle ausfüllende Tachinenlarve allen Leibesinhalt verzehrt hat und sich zu verpuppen anschickt. Der Puppenzustand der Tachine dauert annähernd 14 Tage. Die schlüpfende Fliege gelangt durch die Afteröffnung des Käfers ins Freie. In meinen Zuchten war mehrfach die Fliege beim Durchgang durch die Afteröffnung offenbar aus Ermattung stecken geblieben und zugrunde gegangen. Bei normalem Durchgang bleiben die Afterklappen sperrig. An diesem Merkmal können auch im Freien gefundene tote Käferkörper auf ihren Parasitenbefall hin beurteilt werden. Der Nachweis der Puppenhaut der Tachine im Inneren des Käfers gibt hierüber ebenfalls Aufschluß.

Wann und wie der Käfer befallen wird, bleibt noch zu untersuchen. Daß die unterirdisch lebenden Larven angestochen werden, möchte ich bezweifeln. Vermutlich legen die mit einer sehr langen Legröhre versehenen Weibchen die Eier durch die Afteröffnung in den Käfer, indem sie dieselben tagsüber unter Steinen usw. aufsuchen.

Ob die Fliege 2 Generationen hat, kann zurzeit nur vermutet werden. Die in den noch nicht geschlechtsreifen Käfern überwinternden und im Frühjahr ihre Entwicklung vollendenden Fliegen finden beim Schlüpfen bereits Jungkäfer vor, die von neuem belegt werden können. Die im August und September aus Freilandkäfern gewonnenen Fliegen legen diesen Schluß nahe. Diese Sommergeneration hat naturgemäß eine kürzere Entwicklungsdauer.

Infolge des Vorkommens der Käfer während des ganzen Jahres hat sich der Schmarotzer an deren Lebensweise leicht anpassen können. Letzterer bleibt höchstwahrscheinlich ein ständiger Begleiter seines Wirtes.

Der Parasitenbefall von *O. s.* scheint epidemiologisch von Bedeutung zu sein. Es ist eine besonders den Praktikern bekannte Erscheinung, daß Plagen von *O. s.* zuweilen ein schnelles Ende nehmen. Vermutlich ist hieran der Schmarotzer in erheblichem Maße beteiligt, da die Anpassung desselben an die Lebensweise des Schädlings vorhanden und sowohl die Ausbreitung des Schmarotzers, als auch die Stärke des Parasitenbefalls der überwinterten Käfer groß ist.

Aus und an den starkriechenden Leichen von *sulcatus*-Käfern sind noch einige Leichenfliegen (Saprophagen) gezüchtet worden. Von ihrer Beschreibung wird hier abgesehen.

Der Mündener Binokelfuß,

eine Vorrichtung zu Binokelbeobachtungen am stehenden Stamme.

Von

Dr. **L. Rhumbler,**

Professor an der forstlichen Hochschule, Hann. Münden.

(Mit 3 Abbildungen im Text.)

Untersuchungen über *Cryptococcus fagi* Bärenspr. (Buchenrindenwollaus), die seit Jahren unter meiner Leitung im zoologischen Institut der forstlichen Hochschule Hann. Münden im Gange sind, machten es wünschenswert, bestimmte, an dem Buchenstamm festsitzende, Individuen dieser Schildlaus in größeren Zeitintervallen zu bequemer Beobachtung zu bringen, ohne — wie das zur Beobachtung unter einem gewöhnlichen Mikroskopier-Binokel notwendig wäre — die Tiere von ihrer Ansatzstelle entfernen zu müssen, um die Fortschritte ihrer Entwicklung und ihr sonstiges Verhalten in ungestörter Umgebung zu beliebiger Zeit kontrollieren zu können. Zu diesem Zwecke wurde von uns für ein vorhandenes, der Göttinger Firma R. Winkel entstammendes, Binokel, das in bekannter Weise gestattet, seinen Oberbau vom gewöhnlichen Präparierfußgestell abzuschrauben, eine besondere, gleichfalls an- und abschraubbare, Fußform konstruiert, die ich hiermit als „Mündener Binokelfuß" weiteren Kreisen bekanntgeben und empfehlen möchte. Die neue Vorrichtung gestattet es, das Binokel in horizontaler Lagerung (also wie ein Horizontalmikroskop) im Handumdrehen mit drei Haltestiften [1]) auf die Stammrinde anzuheften (Abb. 51) und wieder wegzunehmen, so daß ein, auf der Baumrinde signiertes, Individuum beliebig oft durch das Binokel betrachtet werden kann, oder auch so, daß eine beliebige Anzahl von irgendwelchen anderen auf der Baumrinde festsitzenden, tierischen oder pflanzlichen Objekten nacheinander in dem Binokel eingestellt werden können, ohne daß die Objekte irgendwie berührt werden müßten.

Der „Mündener Binokelfuß" hat in seiner neueren Konstruktion die Form eines Adlerfußes allerdings mit nur zwei auseinandergespreizten Vorderzehen neben einer gleichgroßen Hinterzehe (siehe den stark glänzenden, dreispangigen Dreifuß unterhalb des rauh mattierten Stativ-

[1]) Aussicht auf die Durchführbarkeit einer derartigen Konstruktion bot mir einmal die Leistungsfähigkeit der sogenannten Triumphnägel, die, nach einem ähnlichen Prinzip konstruiert, erhebliche Lasten zu tragen vermögen, und dann die günstigen Erfahrungen mit einem relativ schweren, gleichfalls von uns konstruierten, Rindenhärteprüfungsapparat, der trotz seines Gewichtes mit ähnlicher Nadelbefestigung außerordentlich fest auf den Rinden aufsaß. Die Zeichnung zur ersten Konstruktion hat auf meinen Auftrag und nach gegenseitiger Besprechung mein, mich stets verständnisvoll unterstützender, Hilfsarbeiter Herr Förster o. R. Braatz angefertigt, und er hat auch die Herstellung dieses ersten Modells (Abb. 51) bei der Mündener Firma G. Musmann besorgt und überwacht. Das etwas abgeänderte, oben geschilderte Modell (Abb. 52) ist nach einer Zeichnung von mir von dem optischen Institut R. Winkel, Göttingen, in zuvorkommendster und uneigennützigster Weise (unentgeltlich für unser zoologisches Institut) hergestellt und außerdem noch mit einer besonders praktischen Tubusführung für die Haltestifte versehen worden.

teils in Abb. 52) und trägt an seinen drei Klauenenden je einen, von einem handlichen Knopf gekrönten, am unteren Ende nadelartig scharf zugespitzten Stahlstift, der unter Führung innerhalb einer geeigneten Tubushülle sich vor- und zurückschieben läßt. Die beiden Schiebestifte der Vorderklauen haben eine Neigung von 45° zur Medianebene des Instruments und außerdem gleichzeitig eine ebensolche Neigung von 45° zur Ebene, die man sich durch die beiden Binokulartubenachsen hindurch gelegt denken kann; der Schieberstift der Hinterklaue steht derart in der Medianebene des Instrumentes, daß er beim Niederdrücken in senkrechter Richtung in die Unterlage eindringt.

Abb. 51. Ein mit Buchenrinden-Wollaus (*Cryptococcus fagi* Bärenspr.) besetzter Buchenstamm mit Horizontalbinokel, das mit Hilfe seines „Mündener Binokelfußes" dem Stamme fest ansitzt. Der Binokelfuß in seiner früheren ersten Form, die für Beobachtungen auf Buchenrinde ausreichte.

Beim Einrichten des Binokels, dem der „Mündener Binokelfuß" zweckmäßigerweise schon vor dem Gange zur Beobachtungsstelle angeschraubt worden ist, auf ein Beobachtungsobjekt am Stamm, zieht man zunächst die Schiebestifte soweit zurück, daß sie beim Hin- und Hersuchen auf der Unterlage nicht kratzen. Das Instrument läßt sich dann, von der linken Hand geführt, leicht (genau so, als ob es seinen bekannten Dermatoskopfuß trage) auf der Rinde hin- und herschieben, bis den mikroskopierenden Augen das gewünschte Objekt in der Mitte des Gesichtsfeldes erscheint. Ist das Auffinden des Objekts in üblicher Weise erreicht, so drückt der Daumen der rechten freien Hand nunmehr zuerst den hinteren senkrechten Stift,[1]) und dann die beiden vorderen schrägen Schiebestifte (unter steter Weiterbeobachtung, damit sich das Objekt beim Festheften nicht innerhalb des Gesichtsfeldes wieder verschiebt) fest unter sanftem Druck[2])

[1]) Ist man mit dem Instrument erst genügend vertraut, so kann man die Stifte in beliebiger Reihenfolge festdrücken; bei glattrindigen Bäumen genügt dann sogar das Eindrücken der beiden oberen Stifte zum Festhaften des Binokels in der Horizontallage vollkommen. Der untere Haltestift braucht dann gar nicht eingedrückt zu werden; er dient vorwiegend zum Festhalten der Gesichtsfeldorientierung.

[2]) Anwendung von Gewalt ist weder hier beim Aufsetzen noch später beim Abnehmen des Instrumentes erforderlich und namentlich beim Aufsetzen wegen der dadurch leicht eintretenden Verschiebungen im Gesichtsfeld zu vermeiden. Beim Abnehmen kann man das Losheben der Stifte durch leises Drehen ihrer am Rande gerieften Köpfe erleichtern.

in die Rinde hinein; bei härteren Rinden klopft man unter Umständen zwei- bis dreimal mit dem Daumenballen leicht auf die Köpfe der Schiebestifte auf. Nun prüft die linke Hand noch kurz durch sachten Schiebedruck, ob das Instrument auf seiner Unterlage nicht nachgibt, und läßt dann, nachdem diese Prüfung — wie fast immer — den richtigen Halt ergeben hat, das Instrument unbesorgt los, andernfalls erfolgen noch einige Schläge mit dem Daumenballen, die die Haltestifte fester in die Rinde hineintreiben.

Ist alles richtig geschehen, so sitzt nunmehr das Binokel in Horizontalstellung so fest am Baum, daß man sich um seinen Sitz nicht weiter zu kümmern braucht.[1]) Man hat jetzt beide Hände zum weiteren Gebrauche

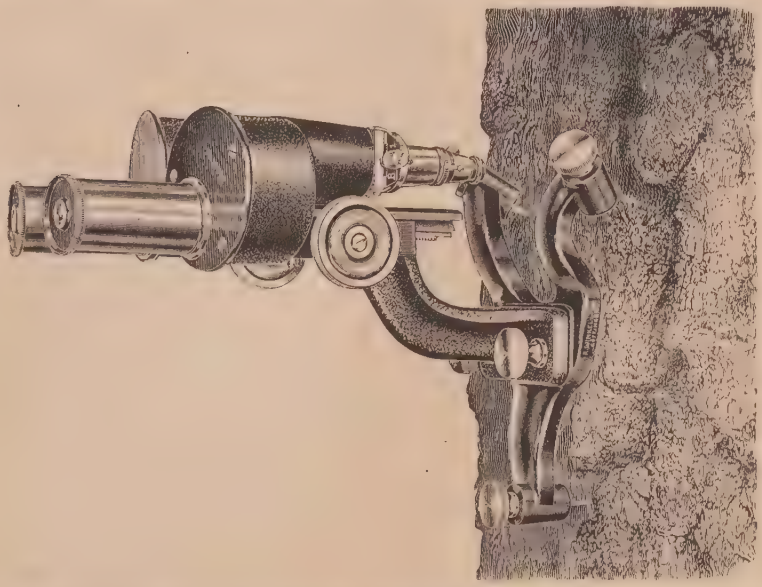

Abb. 52. Ein R. Winkel'sches Binokel sitzt mit seinen adlerklauenartigen „Mündener Binokelfuß" in horizontaler Richtung der Rinde eines Baumstammes fest an. Der Binokelfuß in seiner jetzigen Form, gestattet durch seine hochgebogenen Klauen auch auf dickborkigen und tiefrissigen Rinden das Binokel in Horizontalstellung festzukrallen.

beim Mikroskopieren frei, die linke in üblicher Weise zur richtigen Tubuseinstellung, die rechte zu eventuell beabsichtigten Präparationen, oder beide Hände zum Zeichnen usw.

Zu dem Auspacken des Instrumentes aus dem Rucksack[2]) und zu

[1]) Nur bei sehr dickborkiger Kiefernrinde, die ihre obersten Lagen leicht absplittert, ist es unter Umständen ratsam, daß man die obersten Rindenlamellen mit den Fingern abhebt und wegnimmt, jedoch nur in möglichster Beschränkung an denjenigen Stellen, an denen die Haltestifte eingetrieben werden sollen, weil sonst die obersten Rindenlamellen leicht mit dem Instrument abfallen könnten. Lamellen, die sich wegen Festhaftens mit den Fingern nicht abblättern lassen, tragen auch das Instrument.

[2]) Wir verpacken das Instrument in einem durch aufgeleimtes bestes Packpapier und durch voll übergreifende Deckelränder sehr widerstandsfähig gemachten Pappekasten, der sogar mehrfach als Fußbank für den Beobachter bei höhersitzenden Objekten benutzt werden konnte, also volles Mannesgewicht zu tragen vermochte. Diese Futteralschachtel wird im Rucksack verstaut. Es genügt aber auch, wie wir bei Mitnahme eines zweiten

seinem Anheften einschließlich der richtigen Einstellung des Objektes auf der Rinde gebraucht mein Hilfsarbeiter, der zielgeübte Förster, Herr Braatz, ohne jede Hast in der Regel etwa 8 bis 10 Sekunden; Anfänger, die das Objekt vielleicht bei der ungewöhnlichen horizontalen Haltung des Binokels nicht so rasch anzuvisieren vermögen, werden anfänglich etwas mehr gebrauchen, doch lernt[1]) sich der Gebrauch sehr rasch. Das Eindrücken der Stifte ist momentan geschehen.

Ebenso leicht und rasch läßt sich das Binokel wieder von dem Stamme abnehmen; man zieht zuerst die oberen Schrägstifte und dann den unteren senkrechten Haltestift aus der Rinde heraus, doch kommt es hierbei auf die Reihenfolge der Stifte nicht besonders an; in zwei bis drei Sekunden ist seine Abnahme erledigt. Die Löcher, die die Haltestifte in der Rinde oder bei sehr dünnen Rinden jüngerer Stämmchen auch in dem unterliegenden Holz hinterlassen, sind so klein, daß sie neben anderen Baumverletzungen (durch Abdörren von Wasserreisern oder zufälligen sonstigen mechanischen Verletzungen usw.) gar nicht in Betracht kommen. Sie sind außerdem so unauffällig, daß sie nur der Wissende wiederzufinden vermag und daß also jeder berechtigte Konflikt mit den Baumbesitzern, bezw. im Walde mit der Forstbehörde, dieserhalb so gut wie ausgeschlossen ist.

Nach dem Abnehmen und Losschrauben des „Mündener Binokelfußes" kann der Oberbau des Binokels jederzeit in ungeminderter Weise wieder seinen sonstigen Zwecken zugeführt werden; man kann ihn mithin wieder auf sein gewöhnliches Präparier-Fußgestell (mit Objekttisch und Spiegel) oder auf den Dermatoskopfuß aufschrauben.

Da die zu beobachtenden Objekte oftmals in Rindenrissen tiefer liegen, als die bei den gewöhnlichen Beobachtungen auf dem Objekttisch lagernden Objekte, so ist jedoch das Binokel bei Bestellung des Mündener Binokelfußes der ausführenden Firma (R. Winkel, Göttingen) mit einzuschicken, damit die Zahntriebstange für die Höheneinstellung der Optik nach oben verlagert bezw. entsprechend verlängert wird; diese Vorkehrung erlaubt dann, die Objektive unterhalb der Objekttischhöhe vorzuschieben und auch tiefer liegende Objekte scharf einzustellen.

Außer zu den eingangs genannten *Cryptococcus*-Untersuchungen wurde der „Mündener Binokelfuß" seit 1913 bis zur jetzigen Zeit (unter Wegfall der Kriegszeit) auch bei zoologischen Exkursionen der forstlichen Hochschule mit bestem Erfolge benutzt. Er sitzt so fest an dem Baum, daß eine beliebige Anzahl von Exkursionsteilnehmern das eingestellte Objekt besichtigen kann, ohne daß das Instrument durch die

Instrumentes, für das ein solcher Pappekasten nicht zur Verfügung stand, ausprobiert haben, das Instrument in dickeres Packpapier einzuwickeln und dem Rucksack zu überantworten. Das Instrument wiegt einschließlich des „Mündener Binokelfußes", nur $3^1/_2$ Pfund, bedeutet also für den Rucksackträger keine nennenswerte Belastung.

[1]) Am leichtesten ist das Instrument an glatter Rinde festzuheften; wenn tunlich mache man die ersten Versuche an Buchenstämmen oder sonstigen glattrindigen Bäumen und gehe dann erst, wenn man mit dem Gebrauch und den Eigenheiten des Instrumentes vertraut ist, zu Stämmen mit rissiger Borke über.

vielen optischen Neueinstellungen (für die Augen der aufeinanderfolgenden Beobachter) gelockert wird. Die ungemein plastischen Bilder, die bekanntlich das Binokel liefert, die sichere Einstellung des Objektes, die nach dem Festdrücken der Stifte nicht mehr in Gefahr läuft, verschoben zu werden, die rasche Einstellbarkeit für das Auge jedes einzelnen Beobachters mit Hilfe der großen Triebschrauben sind Vorzüge, die jede Demonstrationen mit einfachen Handlupen weit aus dem Felde schlagen. Der Binokelfuß kann auch auf dem liegenden (bezw. gefällten) Stamm oder auf der Stirnfläche von, bei der Fällung stehengebliebenen, Baumstümpfen (Wurzelstöcke), festgeheftet werden und es können dann ganz beliebige Objekte von andersher unter dem festsitzenden Binokel, das ohne die Haltestifte bei bloßer Verwendung seiner anderen Fußarten stets unter Umsturz- oder Absturzgefahr stünde, vollkommen betriebssicher von zahlreichen Exkursionsteilnehmern beobachtet werden. Die Holzunterlage (Rinde bezw. Stirnfläche des Wurzelstockes) dient hierbei als Objekttisch, auf den die verschiedensten Objekte aufgelegt oder nötigenfalls mit Insektennadeln festgeheftet werden können. Solche beliebige von anderwärts herstammende Objekte demonstriere ich aber noch lieber, sofern sie nur eine senkrechte Lagerung und Aufnadelung gestatten, also nicht auf Horizontallagerung angewiesen sind, auf einem ungefällten, feststehenden glattrindigen Stamm (z. B. Buchenstamm) als Unterlage, indem ich gegebenenfalls das Ganze in bequemer Augenhöhe einrichte und die betreffenden Objekte dann mit Insektennadeln auf der Rinde in günstiger Stellung festhefte. So lassen sich z. B. Zweige, Blätter oder sonstige Pflanzenteile mit Blattlauskolonieen leicht auf die Rinde annadeln, so daß die meisten Blattläuse und ihr Treiben dann in hervorragend bequemer Weise mit dem festgekrallten Horizontal-Binokel beobachtet werden können. Die Beobachtung durch das horizontal gestellte Binokel (kurz: Horizontalbinokel) in bequemer Augenhöhe ist um vieles angenehmer als die Beobachtung auf dem liegenden Stamm oder jede sonst übliche Beobachtung auf horizontaler Objektunterlage, weil man den Kopf nicht über die Okulare hinüberzubeugen braucht, in verblüffend kurzer Zeit finden sich auch ganz Ungeübte mit der Einstellung durch die großen Einstellschrauben zurecht. Die feste Lage des Gesichtsfeldes erlaubt überdies in kürzester Zeit dem jeweiligen Beobachter jede Stelle des Gesichtsfeldes genau anzugeben, was beim Gebrauch von Handlupen vollständig ausgeschlossen wäre. Die ganze Demonstration vollzieht sich viel rascher und mit ganz andrer Sicherheit als mit Handlupen.[1])

[1]) Bei der Angabe von bestimmten Stellen im Gesichtsfeld, auf die die Aufmerksamkeit der Beschauer gelenkt werden soll, führt eine Methode nach meiner Erfahrung sehr rasch zum Ziel, die schon vielenorts, aber doch nicht so allgemein, wie sie es verdient, im Gebrauch ist. Woher sie stammt, weiß ich nicht. Man sagt dem Beschauer, „wenn man die Uhr zum Vergleich nimmt, dann liegt die zu beobachtende Stelle auf der oder jener Stundenzahl, also etwa auf 3 Uhr, wenn sie in Randmittennähe des rechten Gesichtsfeldes liegt, oder auf 7 Uhr, wenn der gewollte Punkt ein Entsprechendes links von der Mitte des unteren Gesichtsfeldrandes gelegen ist, usf.

Um einen weiteren Anhalt für den Gebrauch des „Mündener Binokelfußes“ bei zoologischen Exkursionen zu geben, nenne ich hier einige Beispiele von Objekten, die bei den Mündener Exkursionen mehr regelmäßig oder auch nur gelegentlich zur Demonstration bezw. zur Beobachtung kamen.

In erster Linie sind hier alle tierischen Objekte zu nennen, die auf den Stammrinden selbst festsitzen wie Insekteneier der verschiedensten Art, am Stamm anhaftende Kokons verschiedener Insekten, ferner Schildläuse und Rindenblattläuse (*Lachnus*arten), die sich mit ihren langen Rüsselborsten an der Rinde verankert haben; so findet sich z. B. die Buchenrindenwollaus (*Crgptococcus fagi*) zum mindesten in Einzelexemplaren an jedem Buchenstamm im Walde, nicht selten aber findet man auch Buchen, die so stark verlaust sind, daß ihre Rinde von dem Wachs der Läuse wie mit einer dichten Schneedecke überzogen ist. Solche schneeweiß verlauste Buchen sind dann besonders ergiebig für die Binokeldemonstrationen. Man hebt in bequemer Augenhöhe die oberen Schichten der Wachswolle mit einer Nadel etwas ab und demonstriert dann mit dem Horizontalbinokel je nach der Jahreszeit die verschiedenen Stadien der Schildlaus. Von Mitte Mai ab gewahrt man an den regungslos festsitzenden weiblichen Läusen die abgestreiften Häute; sie sitzen meist zu zweien wie übereinandergestülpte Badehosen dem Hinterende des Schildlauskörpers auf. Neben den festsitzenden Mutterläusen findet man von Mitte Juni ab bis Ende Oktober die entwicklungsfähigen Eier, deren Ablage unter Umständen beobachtet werden kann; vom letzten Drittel des Juli an, hauptsächlich aber im September und Oktober passieren zahlreiche Lauflarven das Gesichtsfeld; im Winter bis März sieht man zahlreiche abgestorbene Mutterläuse von einem Pilz (*Cladosporium*) befallen. Ebendort gewahrt man vom Frühjahr an eventuell die Larven von *Chrysopa* oder *Hemerobius* (Florfliegen) mit dem Aussaugen von Läusen beschäftigt und gelegentlich auch die Bälge der ausgesaugten Läuse auf ihren Rücken zur Schutzhülle ansammelnd. Man sieht unterm Binokel deutlich die eigentümlichen Pumpbewegungen der Oberkieferzangen beim Aussaugen. Zuweilen können auch kleinere Mordwanzen oder Marienkäferchen bezw. deren Larven beim Vertilgen der Läuse beobachtet werden. Ähnlich ergebnisreich können fernerhin die weißen Wollfilzrindenbeläge sein, die man vereinzelt auf Nadelhölzern, besonders an der Weymouthskiefer aber auch, wenn schon seltener, an Tannen oder Fichten findet, die aber andrer Provenienz sind, nämlich von Chermesinen-Exsulanten-Generationen herrühren. An Esche, Eberesche, Obstbäumen findet man nicht selten weitere Schildlausarten, an denen sich mit dem Horizontalbinokel die Unterschiede in der Schildbildung bei den verschiedenen Genera *Coccus*, *Aspidiotus* und eventuell auch *Lecanium* sehr deutlich demonstrieren lassen; auch die Unterschiede zwischen Männchen und Weibchen zeigen sich hier deutlich, während man von der offenbar rein parthenogenetischen Buchenrindenwollaus nie Männchen findet.

An der Blutlaus (*Schizoneura lanigera*), die sich in Münden jahrein jahraus an sehr vielen Apfelbäumen findet, werden mit dem Horizontalbinokel die in der Wolle liegenden Gummikugeln (Exkremente), die Äquivalente des Honigtaues andrer Blattläuse gezeigt, und damit zugleich belegt, daß die frühere Meinung, der Honigtau stamme aus den sogenannten Cornicula, irrtümlich war, denn die Blutlaus besitzt derartige Cornicula gar nicht. Zuweilen gelingt es auch, die Geburt von Nachkommen bei der lebendiggebärenden parthenogenetischen Generation zu beobachten. Andernfalls kann dieser Vorgang an anderen Blattläusen, die ihre Nährpflanzen beim Annadeln auf die Rinde (siehe oben) nicht verlassen, meist unschwer demonstriert werden. Die Jungen treten langsam wie vorgeschobene Stifte aus der Geburtsöffnung der Mutter hervor, allmählich lösen sich die Beine von dem Stiftchen frei, beginnen sich hin und her zu bewegen, und schließlich fällt das Junge ab und läuft davon. Das Thema der Pflanzenläuse mit ihren verschiedenartigen Generationen und ihrer geringen Beweglichkeit bietet auch sonst noch ungemein zahlreiche dankbare Beobachtungsobjekte, die nicht weiter aufgezählt werden sollen.

Aber auch freilebende Larven und solche bewegliche Tierformen, die häufiger am Stamme längere Zeit ausruhen, ohne durch das Aufsetzen des Horizontalbinokels verscheucht zu werden, z. B. kleine Trichopteren, Motten, einzelne Spanner lassen sich als Ganzes oder an bestimmten Körperteilen mit dem Horizontalbinokel beobachten, ohne berührt und dadurch der Gefahr der Lädierung ausgesetzt werden zu müssen.

Mehrere Apterygoten bieten auf den Rinden und in Rindenritzen bequeme Demonstrationsobjekte. *Sminthurus fuscus* sitzt zuweilen in großer Menge,[1]) offenbar dort Protococcusalgen von der Rinde abweidend, ruhig an den Buchenstämmen oder anderen Waldbäumen; unter anderem läßt sich an ihnen die Zusammenhäufung der acht an den Kopfseiten befindlichen Punktaugen, die schon beinahe zu einem Fazettenauge zusammengetreten sind, unschwer mit dem Horizontalbinokel deutlich machen. Von Archipteren lassen sich manche Holzläuse (Psociden) sehr schön als Larven und Nymphen unter ihrem Fadennetzwerk demonstrieren; man erkennt ihre zusammensitzenden Gesellschaften bei einiger Übung leicht mit bloßem Auge an kleinen schwarzbepuderten Stellen, die sich an zahlreichen Buchenstämmen finden und die sich im Horizontalbinokel dann als die über die Gesellschaft ausgebreitete Netze zu erkennen geben, die mit schwarzen, eierbrikettähnlichen Kotmassen behangen sind. Eiablage, Ausschlüpfen der Eier, Häutungen können bei all den genannten fast allwärts an den Stämmen ansitzenden Insektenformen gelegentlich angetroffen und mit dem Horizontalbinokel bequem beobachtet werden.

Weitere Vorgänge am Stamme, die sich verhältnismäßig leicht zu geeigneter Zeit auffinden und mit dem horizontal angekrallten Binokel

[1]) An einem Buchenstamm von ca. 1 m Umfang wurden am 24. Juni d. J. bis Sichthöhe (3 m) 4500 Individuen dieser Art nach Stichprobenzählungen berechnet.

demonstrieren lassen, sind beispielsweise das Auswerfen von Bohrmehl durch Lymexylonlarven mit Hilfe ihres Schwanzstachels, den man zuweilen deutlich in dem kleinen Auswurfloch rotieren sieht, so daß die Larve sich dann im Inneren während des Auswurfs um ihre Längsachse drehen muß oder das Einbohren in die Rinde bei Borkenkäfern u. dergl. m.; auch sonstige Beobachtungen jeder Art können an den freigelegten Bohrgängen von Borkenkäfern und sonstigen Rinden- und Holzkäfern mit dem Horizontalbinokel leicht gemacht werden.

Benutzt man den stehenden Stamm in der früher angegebenen Weise so zu sagen als vertikalen Objekttisch zum Annadeln auch solcher Objekte, die normalerweise nicht an den Stämmen sitzen, so erweitert sich das Programm für das Horizontalbinokel erheblich. Zuweilen glückt es, einen mit Blattläusen besetzten Zweig, der von Ameisen besucht wird, an den Stamm zu bringen, man sieht dann, wie die Ameisen mit ihren Fühlern den Rücken der Blattläuse betrillern, um sie zur Abgabe ihrer zuckerhaltigen Exkremente (Honigtau) zu veranlassen. Chermesgallen, die im Walde fast überall vorkommen, werden eine Strecke weit aufgeschnitten, und an ihnen werden dann die in den Gallenkammern oder eventuell auch auf denselben außerhalb sitzenden Gallenlausgenerationen demonstriert; ein abgeschnittener mit Exsulanten besetzter Lärchenzweig zeigt die zugehörigen Generationen auf der Zwischenkonifere. Ein von der Lärchenminiermotte befallener Lärchenzweig wird selten im Walde fehlen, man zeigt die aus einer (im Herbst) oder aus zwei (im Frühjahr) Lärchennadeln zusammengesetzten Köcher der Räupchen und sieht, wie die letzteren ihren Fraß betreiben. Blätter der verschiedensten Art mit Miniergängen von Käferlarven, Mottenräupchen oder Dipterenmaden können auf der Rinde angespießt, und es kann dann häufig der Fraß oder die Verpuppung der in der Mine lebenden Larven durch die durchscheinende Blattepidermis hindurch leicht verfolgt werden. Will man die Larven selber studieren, so muß man allerdings die Minen öffnen und eine horizontale Objektunterlage auf einem gefällten Stamm oder auf einem Wurzelstock benutzen, so daß dann das Binokel vertikal steht (Vertikalbinokel), weil sonst die minierenden Larven aus ihren Minen herausfallen. Hat man erst einen zur Beobachtung bequemen Baumstumpf oder eine sonst passende Holzunterlage (Abb. 53) — schließlich reicht sogar jeder Lattenzaun — zum Festkrallen des Vertikalbinokels gefunden, so wird sich meist leicht, um den Naturtisch auszunützen, noch anderes Material aus der Umgebung herbeischaffen lassen, das eine horizontale Besichtigungslage wünschenswert macht oder erfordert. Ich empfehle hierzu aufgeschnittene Pflanzengallen, vor allem Milbengallen, deren Insassen so klein sind, daß sie mit der Handlupe meist überhaupt kaum aufzufinden sind, während ich sie unter der sicheren Führung der Binokeleinstellschrauben jederzeit den Exkursionsteilnehmern demonstrieren konnte. Hierorts ist stellenweise die Erlenmilbengalle (*Eriophyes laevis*) häufig. Mehrere der etwa hanf-

korngroßen auf der Oberseite des Erlenblattes oft dicht zusammenstehenden Gallenbeutelchen dieser Form werden mit einem scharfen Taschenmesser oben gekappt und auf der Horizontalunterlage unter das Binokel gebracht. Man sieht dann verblüffend schön in fast jeder der oben geöffneten, stehengebliebenen, jetzt becherförmigen Gallen je eine kleine langgestreckte gelbliche bis rötliche Milbe wie in einem geräumigen Speisesaal sitzen, in dem die ernährenden Gallengewebezellen der Pflanze wie Würste aus der Wand hervorgewachsen erscheinen. Gewahrt man an einer Stelle des Waldes einen stärkeren Insektenmassenfraß (besonders an Nadelholz, das den Kot der Schädlinge auf seinen schmalen Nadeln nicht festzuhalten vermag) in unerreichbarer Höhe, so empfiehlt es sich, Bestandteile der oberen Bodendecke auf den Naturtisch unter das Binokel zu bringen; man wird dann sehr leicht die Kotkrümel des Schädlings zwischen den übrigen Bodenbestandteilen herauserkennen und kann dann nach der Form des Kotes den in der Höhe unzugänglichen Schädling bestimmen.

Abb. 53. Das Binokel auf einem Abwehrdrahtpfahl eines Eisenbahnschienenstranges. Der Binokelfuß ist nur mit seinen Vorderklauen auf der (nicht einmal horizontalen) Stirnfläche des Holzpfahles angekrallt; seine Hinterklaue ragt unterstützungslos in die Luft; trotzdem sitzt das Binokel wie angegossen in annähernder Vertikalstellung auf dem Pfahle fest. Als Beobachtungsobjekt ist ein Blatt (z. B. mit Blattläusen oder Blattgallen) mittels einer Stecknadel auf der Pfahlstirnfläche als Objekttisch festgeheftet. O. Braatz phot.

Führt die Exkursion an einem Gewässer vorbei, so empfiehlt es sich ein kleines Uhrschälchen für die Beobachtung von allerlei Wassergetier (Hydra, Copepoden, Daphniden, Ephemeridenlarven, Simuliapuppen, Planarien usw.) mitzunehmen, doch muß man darauf achten, daß das betreffende Schälchen, das das Beobachtungswasser für die Wassertiere aufnehmen soll, klein genug ist, um in Horizontalstellung zwischen den Vorderklauen des Mündener Binokelfußes Platz zu finden und den Tieren nicht zuviel Spielraum zu gewähren.

Während es sich bei den seither aufgezählten Objekten nur um solche handelt, die man mit größerer oder geringerer Wahrscheinlichkeit bei jeder Exkursion am geeigneten Ort zu geeigneter Zeit wiederzufinden erwarten darf, beschert der Zufall zuweilen noch Besonderheiten, auf die man nicht von vornherein rechnen kann. So fand ich einmal eine Blattlaus unter dem Binokel, aus der sich gerade die Larve eines Schmarotzerinsektes (*Aphidius*?) herausfraß, ein andermal konnten wir das Liebeswerben eines

männlichen *Xyloterus domesticus*, um das sich gerade in die Rinde einbohrende Weibchen mit dem, am senkrechten Stamm angekrallten Binokel beobachten; lange Zeit hindurch betrillerte das Männchen mit den Tarsen seiner Vorderbeine periodenweise in kurzen Zeiträumen das Hinterende des Weibchens, ohne schließlich zum Ziel zu kommen, offenbar weil die Sonne wegging und es wahrscheinlich zu kalt wurde — u. dgl. m.

Der Fachentomologe und Mykologe wird ohne weiteres selber abschätzen können, bis zu welchem Umfange eventuelle Untersuchungen durch die Verwendung des „Mündener Binokelfußes" gefördert oder erleichtert werden können. Aber auch bei Untersuchungen andrer Art, die weniger oder gar nicht an stehenden Stämmen zu arbeiten haben, kann der Binokelfuß unter Umständen Günstiges leisten, denn schließlich haftet der Fuß auch auf jedem senkrecht feststehenden Balken (Türpfosten, Telegraphenstangen usw.) und auch auf jedem senkrechten oder auch irgendwie geneigten Brett und dürfte aus letzterem Grunde sich auch für Boduntersuchungen auf schaukelndem Kahn oder bei Seegang für Beobachtungen aller Art, sei es in Horizontalstellung oder in Vertikalstellung empfehlen. Der feste Halt auf der Unterlage, die direkte, ungehinderte Benutzbarkeit des Himmelslichtes (bei horizontaler Stellung des Instrumentes) als Beleuchtungsquelle für die Objekte sind Vorzüge, die die neue Vorrichtung auch zu photographischen Zwecken geeignet erscheinen lassen. Leichte Kammeraufsätze werden von dem Fuße mitgetragen werden. Erst eine Belastung von über 8 Pfund auf Okularhöhe vermochte bei mehreren Probeversuchen das Horizontalbinokel auf seiner Unterlage (einem alten, senkrecht an die Wand gelehnten Brett) zu lockern.[1])

Ich bin überzeugt, daß sich der Mündener Binokelfuß rasch Freunde erwerben wird, und empfehle denselben außer den, an Baumstammobjekten interessierten, Entomologen und Mykologen, auch den Hydrobiologen zu Untersuchungen an Bord und überdies jeder Art von Lehranstalten oder Instituten, die zoologische Exkursionen auf ihrem Programm stehen haben, namentlich dann, wenn sie bereits ein Binokel besitzen, dessen Anwendungsbereich sie durch den Mündener Binokelfuß in dem angegebenen Umfange beträchtlich erweitern können.

Der Mündener Binokelfuß kann von der Firma R. Winkel, Göttingen, bezogen und für jedes vorhandene Binokel als Wechselfuß aptiert werden. Sein gegenwärtiger (Juni 1921) Preis bei dieser Firma beträgt 135 M.

[1]) Die Holzfasern hoben sich, ohne daß die Stifte selbst etwa sich aus dem Holze herausgehoben hätten. Bei regelrechtem Sitz wäre es leichter, das Binokel auseinanderzureißen, als es mit Gewalt (ohne Hochziehen der Stifte) von seiner Unterlage loszutrennen.

Die Parasiten und Feinde des großen braunen Rüsselkäfers.[1]

Von

G. Wülker.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Frankfurt a. M.)

Die erhebliche praktische Bedeutung des großen braunen Rüsselkäfers (*Hylobius abiëtis*) als eines Schädlings, namentlich der Fichten- und Kieferkulturen, läßt eine eingehende Beschäftigung mit seiner Biologie und mit seinen natürlichen Feinden ohne weiteres als gerechtfertigt erscheinen; denn sein schädliches Auftreten ist im letzten Jahrzehnt nicht nur aus Deutschland, sondern auch aus Schottland, Schweden, Holland, Belgien und Rußland bekannt geworden, und seine Bekämpfung erfordert alljährlich sehr erhebliche Summen. Dabei muß es unser Bestreben sein, neben den bewährten mechanischen Bekämpfungsmitteln, die namentlich im Absammeln der Käfer an Fangknüppeln und Rindenstücken, sowie besonders an frisch entrindeten Wurzelstücken bestehen, die Möglichkeit einer biologischen und eventuell chemischen Bekämpfung der Plage tiefer zu ergründen. Daher glaube ich einige Beobachtungen über Parasiten und Feinde von *Hylobius abietis* mitteilen zu dürfen, die sich bei meinen Untersuchungen an einem Schmarotzer des Rüsselkäfers, dem Nematoden *Allantonema mirabile* Leuckart, die ursprünglich aus theoretischem Interesse begonnen wurden, ergeben haben.

Für das Verständnis der Entwicklungsbedingungen der Schmarotzer ist die genaue Kenntnis des Lebenslaufs des Wirtes eine unerläßliche Voraussetzung; gerade für Hylobius ist aber zu betonen, daß seine Entwicklung, z. B. die Dauer seines Larven- und Imaginallebens, keineswegs so klar gelegen hat, wie es für einen weit verbreiteten Schädling anzunehmen wäre. Daher sei es gestattet, zunächst kurz hierauf einzugehen.

Nach Auffassung der gebräuchlichen forstzoologischen Lehrbücher (Altum, K. Eckstein) dauert die Larvenentwicklung von *H. abietis* mehr als ein Jahr, durchschnittlich 15 Monate, da die Larven, die aus im April und später abgelegten Eiern hervorgehen, als solche überwintern,

[1] Vortrag, gehalten auf der 3. Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie (September 1921) in Eisenach.

sich erst im Juli des nächsten Jahres verpuppen und dann rasch in Käfer verwandeln. Daneben finden sich aber Angaben über eine kürzere Entwicklung von 12, ja von 3—5 Monaten, die zum Teil als Ausnahmen, die Kümmerformen infolge Notverpuppung bei Nahrungsmangel ergeben sollen, zum Teil als normales Vorkommen angesehen werden. Erst im vorigen Jahre hat Escherich die Verhältnisse für die Rüsselkäfer eines bestimmten Forstes, des Bienwaldes in der Rheinpfalz, klargelegt und ich konnte seine Angaben gleichzeitig am selben Ort bestätigen und in diesem Jahre weiterverfolgen. Danach stellt sich die Entwicklung der Rüsselkäfer dieses Gebietes folgendermaßen dar.

Aus den im Frühjahr (April bis Juni) an Kieferstöcken von der Fällung des letzten Winters durch überwinterte Käfer abgelegten Eiern gehen nach etwa 10 Tagen Larven hervor, die in bekannter Weise in Rinde und Splint der Wurzeln vorwärts dringen und in 2—3 Monaten zur vollen Größe (20—25 mm) heranwachsen. Während nun ein Teil von ihnen tatsächlich als ausgewachsene Larve den Winter überdauert und erst im nächsten Juli in das Puppenstadium und aus diesem nach weiteren 14 Tagen in den Käfer übergeht, läuft bei einem anderen die Entwicklung rascher ab; sie verpuppen sich bereits anfangs August und in den folgenden Wochen des ersten Entwicklungsjahres und verwandeln sich ebenfalls schon nach zwei Wochen in die Käfer. Als solche überwintern sie nach einem Reifungsfraß, ebenso wie die Käfer der länger dauernden Generation, in der Erde, so daß im Frühjahr die Käfer beider Generationen, die je nach der Dauer des Larvenlebens aus den beiden letzten Jahren stammen, neben ihnen aber auch noch ältere Exemplare des zweijährigen Käfers, die bereits im Vorjahr Eier abgelegt haben, zur Fortpflanzung kommen.

Die Bedingungen, die im Bienwald zur Entwicklung der kurzen (3—4monatigen) und der längeren (13—16monatigen) Generation von Rüsselkäferlarven führen, liegen noch nicht völlig klar. Escherich vermutet, daß hierbei die Temperatur des Bodens und die mehr oder weniger oberflächliche Lage an der durchwärmten Erddecke den entscheidenden Einfluß auf die Beschleunigung der Entwicklung ausübt; ich glaube jedoch, daß dieser Faktor nicht allein entscheidet, da ich auch nach dem vergangenen heißen Sommer in dicht unter der Erde gelegenen Wurzeln diesjähriger Stöcke und in sonniger Lage noch Mitte September zahlreiche Larven gefunden habe, während andererseits an ein und derselben Wurzel oder an den tief eingegrabenen Knüppeln einer Grohmannschen Grube dicht nebeneinander große Larven mit Puppen und bereits verwandelten Käfern zusammenlagen. Von mindestens ebensogroßer Bedeutung, wie Temperatur und eventuell Feuchtigkeit, scheint mir der Zeitpunkt der Eiablage zu sein: da die Wurzelstöcke wochenlang die eierlegenden Käfer anlocken, wie die Fangergebnisse zeigen, können die Eier auch durch Monate hindurch am selben Stock abgelegt werden; frühgeschlüpfte Larven

(April) werden die beste Aussicht auf Verwandlung im gleichen Jahre haben, später produzierte (bis zum September) werden wahrscheinlich als Larven überwintern. In Stöcken von einer Fällung von Ende Mai, die also frühestens um diese Zeit belegt sein konnten, fand ich im September vereinzelt verwandelte Käfer, während Larven aus später abgelegten Eiern sich anscheinend erst im nächsten Jahr verpuppen. Niemals beobachtete ich aber die von Grohmann aus Sachsen angegebene Erscheinung, daß die im Spätsommer geborenen Larven auch im nächsten Jahr noch nicht zur Verwandlung kommen, sondern erst im übernächsten Jahr, nach etwa 22 Monaten Larvenentwicklung, zu Käfern werden sollen. Im Bienwald waren vielmehr zweijährige Wurzelstöcke von August an (nach dem Auswandern der Käfer der längeren Generation) immer vollkommen frei von Larven. Die geographische Lage und Höhe der Untersuchungsgebiete, und damit auch die durchschnittliche Außentemperatur, scheint überhaupt die Larvendauer stark zu beeinflussen, da z. B. Grohmann in seinen sorgfältig kontrollierten Gruben in Sachsen niemals die kurzfristige Entwicklung gefunden hat. So lassen sich die scheinbar widerspruchsvollen Angaben über die Entwicklungsdauer von *Hylobius* wenigstens teilweise durch diese Entwicklungsbedingungen erklären.

Bei der Betrachtung der Parasiten von *H. abietis* möchte ich die Nematoden in den Vordergrund stellen, unter denen ich *Allantonema mirabile* eingehend untersucht habe. Die *Allantonema*würmer, die als reife Tiere von etwa 3 mm Länge in der Leibeshöhle von etwa 10% der *H.*-Käfer gefunden werden, besitzen eine dicke wurstförmige Gestalt, die zunächst wenig an typische Nematoden erinnert, während die Erzeugung zahlreicher Wurmembryonen in dem wurstförmigen Schlauch sofort die Zugehörigkeit zu dieser Tierklasse beweist. Der Parasit, der von Leuckart (1886) zuerst beschrieben, neuerdings von Fuchs (1914) untersucht wurde, besitzt nach Leuckart einen charakteristischen Entwicklungsmodus, denjenigen der sogenannten Heterogonie, wobei eine freilebende getrenntgeschlechtliche mit einer parasitischen zwittrigen Generation abwechseln soll: die im Zwitterwurm des Käfers produzierten Larven sollen, durch den After des Wirts entleert, sich im Freien zu getrenntgeschlechtlichen Tieren entwickeln, deren Abkömmlinge, als protandrische Zwitter wiederum von neuem die Larven der Hylobien infizieren. Demgegenüber hat Fuchs klargelegt, daß Leuckarts angeblich freilebende Generation, die er aus Larven von der Unterseite der Hylobiusflügeldecken gezüchtet zu haben glaubte, nicht in den Entwicklungskreis von *Allantonema*, sondern zu besonderen, von ihnen unabhängigen Außenschmarotzern des Käfers (Gattungen *Diplogaster* und *Rhabditolaimus*) gehört. Fuchs hat nun durch Kultur sicherer *Allantonema*larven andere getrenntgeschlechtliche Nematoden erzielt, die er für die richtige freilebende Generation des Parasiten hält, obwohl er ihre Fortpflanzung und die Erzeugung infektionstüchtiger Larven nicht nachweisen konnte; entgegen den Regeln der systematischen Nomenklatur

benennt er die zu *Allantonema* gehörigen neuen Formen mit dem besonderen Gattungsnamen *Tylenchomorphus.*

Nach meinen eigenen Untersuchungen ist auch Fuchs einem Irrtum unterlegen, insofern die von ihm als Weibchen betrachtete freilebende Form in der Tat zwittrig ist; ich fand, daß diese Formen während ihres freien Lebens in zahlreichen Kulturen in der Keimzone beträchtliche Mengen sehr kleiner Spermatozoen produzierten, die sich in den Spermabehälter nach dem Hinterende zu speichern, während eine wenigzellige, vor dieser Zone kopfwärts gelegene Zellgruppe, als die Anlage des späteren Ovars zu deuten ist. Eine äußere Geschlechtsöffnung (Vagina) ist auf dieser Stufe erst schwach entwickelt und anscheinend funktionsunfähig und hängt zur Zeit der Spermareifung noch nicht mit dem Spermabehälter zusammen. Eine Kopulation mit den zahlreichen in der Kultur neben den Zwittern auftretenden Männchen, die wohlentwickeltes Sperma und Spikula aufweisen, wurde niemals beobachtet, vielmehr scheinen diese stets, ohne in Funktion zu treten, abzusterben. Da ich nun in einigen Fällen die gleichen protandrisch-zwittrigen Würmer aus jungen, etwa 6 mm langen Hylobiuslarven isolieren konnte, halte ich es für erwiesen, daß sie unmittelbar die Infektion des Insekts bewirken und sich in der heranwachsenden Käferlarve in die dort häufig nachweisbare Wurstgestalt verwandeln. Die jüngsten von mir gefundenen dicken, zunächst nierenförmigen Formen zeichnen sich durch einen abgerundeten, mit stark konzentriertem Sperma erfüllten Abschnitt aus, der bereits mit der endständigen Ausmündung zusammenhängt, während er sich nach dem Vorderende zu, in eine langgestreckte vielzellige Keimzone fortsetzt, deren Wachstum und Reifung bis zur Eiproduktion sich in den wachsenden Parasiten stufenweise verfolgen läßt. Die reifenden Eier werden beim Durchtritt durch den Spermabehälter durch die eigenen Spermatozoen befruchtet. Der Wurm bleibt bei der Verwandlung des Insekts erhalten und läßt Embryonen entstehen, die erst im Käferstadium in die Leibeshöhle des Wirts austreten und diese oft in ungeheuren Massen erfüllen, bis sie wieder durch den After des Käfers ins Freie gelangen.

Nach diesen Befunden ist die Vermehrung von *Allantonema* nicht eine Heterogonie, wie bei dem ihm verwandten bekannten Froschparasiten *Angiostomum nigrovenosum* und beim *Strongyloides intestinalis* des Menschen, sondern eine ununterbrochene Aufeinanderfolge selbstbefruchtender (autogamer) protandrischer Zwitter, während die daneben auftretenden Männchen für die Fortpflanzung ohne Bedeutung sind. Unter den verwandten Nematoden aus der Familie der Anguilluliden war ein ähnliches Verhalten bisher nur bei einem einzigen Parasiten, dem *Bradynema rigidum* v. Sieb. aus *Aphodius fimetarius* nach zur Straßen (1892), daneben aber bei zahlreichen Erd- und Fäulnis-Bewohnern der Gattungen *Rhabditis* und *Diplogaster*, namentlich nach Untersuchungen von Maupas (1900) und Potts (1910) bekannt geworden. Es ist nicht

möglich hier auf theoretische Fragen, auf die stammesgeschichtliche Ableitung der zwittrigen Anguilluliden aus getrennt geschlechtlichen Verwandten, sowie auf die Bedeutung der Unmöglichkeit der Vermischung mit fremdem Keimplasma bei dauernder Autogamie einzugehen. Es sei nur darauf hingewiesen, daß wahrscheinlich eine Anzahl verwandter Parasiten sich ähnlich fortpflanzt, so *Bradynema strasseni* Wülker aus *Spondylis buprestoides*, ferner die von Fuchs beschriebenen *Tylenchus*-Arten aus *Ips typographus*, für die Fuchs eine Heterogonie annimmt, ohne die Zwischenglieder vollständig zu kennen, während seine Bilder der freilebenden Stadien für die direkte Entwicklung protandrischer Zwitter sprechen; schließlich verwandte von mir neu gefundenen Parasiten aus *Hylastes ater* und aus *Clytus arietis*.[1])

Charakteristisch für den Parasitismus von Allantonema in Hylobius ist die Tatsache, daß die Infektion die Hylobiuslarven stets auf frühem Stadium zu befallen scheint, da ältere Larven immer schon typische Wurstformen enthalten. Die Möglichkeit einer Übertragung der aus dem Käfer ausgeschiedenen, weiter entwickelten Wurmlarven auf die Käferlarven besteht nur relativ kurze Zeit, vorzugsweise nahe der Stelle, wo von den Hylobius-Weibchen Eier abgelegt und ungefähr gleichzeitig Wurmlarven mit dem Kot entleert werden. Dabei ist merkwürdig, daß einerseits die Larvenentwicklung von Hylobius im Ei etwa 10 Tage dauert, andererseits die Stufen der Zwitter, die ich für infektionstüchtig halte, etwa 12 Tage nach der Entleerung der Wurmlarven ausgebildet sind, so daß sie also die gerade geschlüpften Käferlarven nahe dem Ort ihrer Entstehung, vorzugsweise am Wurzelhals der frischen Stöcke fast gleichzeitig antreffen. Je tiefer die Larven in den Wurzelstock eindringen, um so unwahrscheinlicher wird eine Infektion, da die *Allantonema*larven keineswegs weite Wanderungen im Bohrmehl der Larvengänge ausführen und entgegen Fuchs' Annahme von mir in Proben aus der Tiefe der oft 50 und mehr Zentimeter langen Gänge und aus den Splintwiegen des Käfers stets vermißt werden.

Die Lebensdauer des Wurms im Wirt entspricht dessen Langlebigkeit (bei langfristiger Larvenentwicklnng und zweijährigem Käferleben); erst in alten Käfern tritt ein Altern des Wurms, Ablage steriler Eier bei Verbrauch des Spermavorrats und schließlich Zerfall der reifen Würmer hervor.

Der Einfluß des Parasiten auf Hylobius ist — im Interesse der Bekämpfung gesprochen — leider gering. Käfer, die mehrere *Allantonema* und eine ungeheure Menge ihrer Larven in der Leibeshöhle beherbergten, waren unverändert und entgegen früheren Angaben in beiden Geschlechtern keineswegs in ihrer Fortpflanzungsfähigkeit geschädigt.

[1]) Erst kürzlich hat Cobb (Waverly Press, Baltimore, Aug. 1921) als *Howardula benigna* einen nahestehenden Nematoden aus *Diabrotica*-Arten, Schädlingskäfern an Gurken, beschrieben, wobei ebenfalls eine ausschließliche zwittrige direkte Fortpflanzung der Würmer unter völligem Wegfall der Männchen wahrscheinlich wird.

Neben *Allantonema* hat Fuchs noch weitere Nematoden bei Hylobius, zwei *Diplogaster*-Arten und einen *Rhabditolaimus* erkannt, die nach seinen Feststellungen aber nur „Wohnungseinmieter" der Fraßgänge und Wiegen sind, und als „Dauerlarven" außen an den Käferlarven, später auch an den Puppen und unter den Flügeldecken der meisten Hylobius-Käfer leben, ohne sich hier fortzuentwickeln und ohne den Käfer irgendwie zu beeinträchtigen oder in ihn einzudringen.

Unter den beim großen braunen Rüsselkäfer parasitierenden Insekten sind besonders die Schlupfwespen hervorzuheben. Von den durch Ratzeburg erwähnten Arten ist nur das Auftreten von Braconiden neuerdings bestätigt worden. Neben *Bracon hylobii* Ratzeb. hat Fuchs (1912) *B. brachyceros* Thoms. genannt und Grohmann (1912) hat in seinen Fanggruben zahlreiche nicht näher bezeichnete Braconiden, sowie deren in Hylobiuslarven schmarotzende Larve und ihre Kokons in leeren Fraßgängen und Wiegen beobachtet. Neuerdings beschreibt Munro (1914/16) aus Schottland eingehender einen *Bracon* sp., der von Ratzeburgs Art unterschieden sein und bis 30 % der Käferlarve seines Gebiets befallen haben soll. Der Schmarotzer legt seine Eier dorsal an den Prothorax halbwüchsiger oder ausgewachsener Käferlarven; die nach 2 - 4 Tagen schlüpfenden Larven bohren den Wirt an und saugen ihn während ihres nur 6 bis 9 Tage währenden Larvenlebens leer, worauf sie in der Höhle oder Wiege der Wirtslarve ihren Kokon bilden. Für diese Art ist eine lange Puppenruhe (3—6 Sommerwochen und 4—6 Wintermonate) charakteristisch. Da die Art besonders widerstandsfähig und in England häufig sein soll, würde ihre künstliche Vermehrung und Ausnutzung für die Bekämpfung nicht unmöglich sein. Im Bienwald habe ich bei meinen Untersuchungen in einem Material von etwa 800 Hylobius-Imagines und 400 Larven und Puppen, die für die *Allantonema*-Untersuchung genau geprüft wurden, nur in einem Fall einige nicht bestimmte Schlupfwespenlarven und zwar in einem frisch verwandelten Käfer, gefunden, so daß ich glaube sagen zu können, daß hier mit einem irgendwie praktisch bedeutsamen Vorkommen von Schlupfwespen bei Hylobius zurzeit nicht zu rechnen ist.

Weiter ist der einmalige Befund von Syrphidenlarven aus Hylobius-Larvengängen durch F. Eckstein (1920) zu erwähnen, wobei eine Schädigung der Käferlarven angenommen werden kann.

Andere Insekten bezw. Arthropoden sind als Feinde der Hylobien und ihrer Larven genannt worden, namentlich Grohmann hat eine Anzahl von in seinen Gruben mit Hylobius gefangenen Tieren, Spinnen, Ameisen, Tausendfüßler, Raubkäfer, zum Teil wohl mit Unrecht, als Vertilger des Schädlings erwähnt. Hauptsächlich aber sollen nach ihm Elateriden- und Carabiden-Larven in „hunderten von Fällen" Hylobiuslarven und -eier vertilgt haben. Obwohl ich solche Fälle nicht selbst beobachtet habe, halte ich doch eine gewisse derartige Verminderung dieser Stadien für möglich, namentlich zu Beginn der Entwicklung, wenn

sie am Ort der Eiablage, vorzugsweise am Wurzelhals der Stöcke ziemlich offen liegen; erheblich dürfte sie wohl kaum ins Gewicht fallen, um so weniger, je tiefer die Larven in die Wurzeln eindringen. Auch die von Ratzeburg erwähnte Vernichtung der Imagines durch Carabiden, z. B. *C. granulatus*, die ich selbst nicht sah, hat kaum erheblich praktische Bedeutung.

Aus dem Kreis der Protozoen ist nur *Gregarina hylobii* Fuchs aus dem Rüsselkäferdarm bekannt, eine als Schmarotzer harmlose ansehnliche Gregarine, die ich auch schon in der Hylobiuslarve nachweisen konnte und die übrigens wegen ihres regelmäßigen Vorkommens ein gutes Demonstrations- und Untersuchungsmaterial für zoologische Kurse darstellt.

Schließlich sei noch der Feinde des Rüsselkäfers unter den Wirbeltieren gedacht: bei den eingehenden Untersuchungen am Inhalt von Vogelmagen, die von verschiedenen Autoren in den letzten Jahrzehnten gemacht worden sind, haben sich z. B. Krähenarten, Star, Rebhuhn, Blaurake als Vernichter des Käfers ergeben, auch Kuckuck, Sperling und Spechtarten und manche andere werden als seine Feinde genannt. Sicher verschmähen viele kleinere Vögel die harten und scharf bewehrten Käfer: junge Hühner können nach Angaben eines Forstmanns sogar durch die Käfer, die sich in den Mundwinkeln, im Rachen usw. festkrallen, in verhängnisvoller Weise verletzt und geschädigt werden. Alle diese Vögel, die ich nie in größerer Zahl in Rüsselkäferrevieren sah, vertilgen nur die Imagines, während die Larven beim tieferen Eindringen in die Wurzeln immer besser geschützt und kaum noch verfolgt werden; während der verwandte kleine Rüsselkäfer, *Pissodes notatus*, als Larve und Puppe von den Spechten mit Vorliebe aus seiner Behausung in oberirdischen Stämmen und Trieben von Nadelhölzern hervorgeholt wird, ist die H.-Larve in den unterirdischen Wurzeln auch gegen diese Feinde geschützt; übrigens sah ich auch an den oberirdischen Teilen befallener Wurzelstöcke keine Spuren von Spechthieb.

Andere Wirbeltiere dürften ohne Bedeutung sein; denn Blindschleichen und Eidechsen, die Grohmann in den Gruben mit den Käfern sammelte, werden schwerlich mit dem fest gepanzerten Rüßler fertig werden.

Nach all dem Gesagten liegen die Bedingungen für eine biologische Bekämpfung durch Vermehrung der natürlichen Feinde und Parasiten nicht günstig: am ehesten könnten hier die Braconiden Bedeutung erlangen, wenn sie auch in Deutschland in reicherem Maße gefunden und künstlich vermehrt werden könnten. Die mechanische Bekämpfung, deren Erfolg im allgemeinen für den Forstmann wirksam genug ist, richtet sich ausschließlich gegen die Imagines, und nur wenn eine kostspielige, restlose Ausrodung der befallenen Wurzelstöcke betrieben wird, auch gegen die Larven und Puppen. Vielleicht läßt sich aber auch eine chemische Bekämpfung der Larven ermöglichen, wenn man sie und die Eier am Anfang der Entwicklung, wo sie am Wurzelhals noch ziemlich oberflächlich liegen, zu vernichten sucht; da jedoch die Stöcke längere Zeit fängisch bleiben, müßte die Behandlung mehrfach wiederholt werden.

Literatur.

Eckstein, Fritz, Eine Syrphidenlarve aus Larvengängen von *Hylobius abiëtis* L. — In: Nat. Zeit. f. Forst- u. Landw. 1920. S. 178—182.

Escherich, K., Die Generation des großen braunen Rüsselkäfers (*Hylobius abiëtis*). — In: Forstw. Centralbl. 1920. S. 425—431.

Fuchs, Gilbert, Die Naturgeschichte der Nematoden und einiger anderer Parasiten 1. des *Ips typographus*, 2. des *Hylobius abietis* L. — In: Zool. Jahrbücher. Bd. 38, 1914. S. 109—222.

Grohmann, Die Generationsverhältnisse des großen braunen Rüsselkäfers (Hylobius abietis) usw. — In: Tharandter Jahrb. 1913.

Leuckart, R., *Allantonema mirabile* usw. — In: Abh. sächs. Ges. Wiss. math.-phys. Cl. Bd. 13. H. 8. 1887.

Maupas, Reproduction des Nematodes. In: Arch. Zool. expér. Ser. 3. Bd. 8. 1900.

Munro, A Braconid parasite on the pine weevil Hylobius abietis. — In: The Annals of Applied Biology. Vol. I. 1914. S. 170—176 und in: Proc. Lit. Soc. Edinburgh Bd. 36. S. 313–333. 1916.

Potts, Free-living Nematodes. In: Quart. Journ. micr. Sc. Bd. 55. 1910.

Zur Straßen, O., *Bradynema rigidum* v. Sieb. — In: Zeit. f. wiss. Zool. Vol. 54. 1892.

Über Versuche mit Sprengungen zur Engerlingsbekämpfung.

Von

Dr. **Max Dingler,**

(Forschungsinstitut für angewandte Zoologie, München).

(Mit 3 Abbildungen im Text).

Die Anregung zu den hier beschriebenen Versuchen verdanke ich Herrn Prof. Escherich, der dabei von dem Gedanken ausging, die neuerdings vielfach angewandten Sprengungen zur Bodenauflockerung und Ertragsverbesserung in Obstgärten usw. mit kräftiger Bekämpfung der Bodenschädlinge zu verbinden, allenfalls auch, bei günstigen Ergebnissen, eine derartige Bekämpfungsmethode unabhängig von anderen Zwecken durchzuführen.

Ein Versuchsfeld für die beabsichtigten Versuche wurde gefunden in einem Garten zu Irschenhausen im Isartal, wo in dem trockenen Juni 1921 auf einem Wiesenstück von etwa 200 qm Fläche auffallendes Braunwerden und Absterben der Grasnarbe eintrat. Die Suche nach der Ursache ergab eine ungewöhnlich große Zahl von Engerlingen in einer Tiefe von 3—6 cm unter der Oberfläche. Bei einer Anzahl Stichproben wurden 100—250 Tiere auf den Quadratmeter gefunden.

Die nötigen Vorbereitungen für die Sprengversuche bedingten eine Verzögerung von mehreren Wochen, während deren sich die Amseln, wie ich an anderer Stelle[1]) beschrieben habe, mit großem Eifer an die Vertilgung der Engerlinge machten. In der 2. Augusthälfte begann sich die Wiese von neuem zu begrünen, auch waren in der bisherigen Tiefe keine Engerlinge mehr zu finden, so daß im ersten Augenblick an eine radikale Arbeitsleistung der Amseln zu denken war. Doch hatten mehrere starke Regengüsse in dieser Zeit zur Folge gehabt, daß die Engerlinge tiefer gegangen waren und sich jetzt erst in einer Tiefe von 10—25 cm vorfanden. Ihre Zahl war — offenbar infolge der Tätigkeit der Amseln —

[1]) Forstwissenschaftliches Centralblatt. Jahrgang 1921. Heft 12.

wesentlich verringert; die Nachgrabungen ergaben nur mehr 20—50 Stück auf den Quadratmeter, immerhin genug, um die Versuche, deren Vorbereitungen nunmehr getroffen waren, anstellen zu können. Der Prozentsatz an kranken und toten Tieren betrug in dieser Zeit 8—12%, im Durchschnitt also 10%. Einige der toten Tiere waren vollständig von einem weißen Pilz bedeckt, andere waren hart und gaben beim Öffnen einen übelriechenden Saft von sich, die Mehrzahl der kranken und toten Engerlinge aber war vollständig weich und schlaff.

Am 5. September, nach dem Eintreffen der zu verwendenden Gifte und der behördlichen Sprengerlaubnis, konnten die Versuche im Laufe des Vormittags angestellt werden. Die Sprengungen, die Herr Oberingenieur Vogel vom Sprengtechnischen Büro in München vornahm, wurden in der für Gartenkulturzwecke üblichen Weise ausgeführt. Als Sprengmittel kam Lignosit (Ammonpersulfat) in Ladungen von 40—100 g zur Verwendung. Die kleineren Ladungen (40—50 g) wurden 60 cm tief in der Mitte eines abgesteckten Quadrates von 1 m, die größeren (90 bis 100 g) 1 m tief in der Mitte eines Quadrates von 2 m Seitenlänge in die Erde gebracht. Als beigegebene Giftstoffe gegen die Engerlinge wurde angewandt:

1. Cyanester } geliefert von der deutschen Gesellschaft für Schädlings-
2. Zyklon } bekämpfung Frankfurt a. M.
3. K_2-Stoff (Phenylisonitrildichlorid $C_6H_5NCCl_2$) geliefert von den Farbwerken vorm. Meister Lucius & Brüning, Höchst am Main.
4. Chlorpikrin.

Von diesen Stoffen kamen jeweils 50 ccm, nur in einem Falle (Nr. 8) 100 ccm zur Verwendung. Ferner wurden zwei Sprengungen (Nr. 5 u. 6) ohne Zusatz von Bekämpfungsmitteln ausgeführt.

Die Anordnung der 9 vorgenommenen Sprengungen zeigt Tabelle I.

Tabelle I.

Sprengung Nr.	Abgesteckte Bodenfläche in qm	Ladung eingegraben in eine Tiefe von	Sprengstoffmenge der Ladung	Zusatz an flüssigem Giftstoff
1	1	60 cm	40 g	50 ccm Cyanester
2	4	100 „	100 „	50 ccm Cyanester
3	1	60 „	40 „	50 ccm Zyklon
4	1	60 „	40 „	50 ccm K_2-Stoff
5	1	60 „	50 „	ohne
6	4	100 „	100 „	ohne
7	1	60 „	40 „	50 ccm Chlorpikrin
8	4	100 „	90 „	100 ccm Chlorpikrin
9	1	60 „	40 „	50 ccm K_2-Stoff

Da der Sprengstoff nicht mit den flüssigen Zusatzstoffen in Berührung kommen durfte, wurden diese auf verschiedene Weise in Gläschen der Ladung beigefügt:

In den Versuchen 1, 2 und 9 verteilten wir die 50 ccm Giftstoff auf 3 Reagensgläschen und schnürten diese, mit Papierpfropfen abgeschlossen, senkrecht stehend mit der Ladung in einer Papierhülle zusammen. Die Anordnung (von oben gesehen) zeigt Abb. 54.

In den Versuchen 3, 4 und 7 wurde ein 50 ccm fassendes Medizinfläschchen mit dem Stoff gefüllt, mit einem Korkpfropfen geschlossen und in der in Abb. 55 dargestellten Weise der Ladung beigefügt.

100 ccm Giftstoff wurden, auf 2 solche Gläschen verteilt, im Versuch 8 verwendet (die Anordnung zeigt Abb. 56).

Abb. 54.

Abb. 55.

Abb. 56.

Die Entladungen bewirkten bei Nr. 2 und 4 einen geringen, bei Nr. 6, 7 und 9 einen mittelstarken, bei Nr. 5 und 8 einen beträchtlichen Erdaufwurf. In den beiden Fällen Nr. 1 und 3 wurde die Erde nicht aufgeworfen, die Grasnarbe blieb unversehrt. Eine starke Gaswolke entwich bei der Explosion in Nr. 4, 8 und 9. Einigemal wurden mit dem Erdreich vereinzelte Engerlinge aufgeworfen, aber nicht getötet. Nur bei Nr. 8 kam ein getöteter Engerling an die Oberfläche.

In den Fällen stärkeren Erdaufwurfes wurde der Boden nach der Sprengung leicht festgetreten, dann blieb das Versuchsfeld 24 Stunden unberührt.

Am darauffolgenden Tage untersuchte ich zur gleichen Tageszeit die Wirkung (mit Ausnahme der Sprengstellen Nr. 6, 8 und 9, welche noch geschlossen blieben). Es wurde jeweils im Mittel des abgesteckten Quadrates etwa 50 cm tief gegraben, sodann um diese Stelle noch eine Fläche von 1 qm 25 cm tief umgegraben.

Um den Lageplatz der Ladung fand sich in den meisten Fällen ein kugelförmiger oder senkrecht ovaler Hohlraum, dessen Durchmesser bei den schwächeren Ladungen etwa 50—60 cm, bei den stärkeren 90 (!) cm betrug. Das diesen Hohlraum umgebende Erdreich war meist mehr oder minder zusammengebacken. Nur in Nr. 2, wo lediglich eine kleine Nachladung von 20 g Sprengstoff zur Explosion gelangt war, und in Nr. 5 fehlte ein solcher Hohlraum. In diesem letzteren Fall war offenbar das aufgeworfene, sehr stark gelockerte Erdreich in den Hohlraum zurückgefallen.

Den Befund an Engerlingen in den Sprengstellen zeigt Tabelle IIa.

Tabelle IIa.

Sprengung Nr.	Engerlinge:			Bemerkungen
	lebend, normal	beschädigt	tot	
1	11	1 (weich, runzlig)	—	Gasgeruch im Sprengloch noch sehr stark.
2	23	—	1 (schlaff)	1 Engerling fand sich hier noch 30 cm tief, der tote sogar 35 cm tief. (Versager der Hauptladung; Nachladung von 20 g, welche die Hauptladung mitreißen sollte, war allein zur Explosion gekommen.)
3	22	2 (wie in Vers. 1)	1	
4	19	3 (stark eingeschrumpft)	2 (schlaff)	
5	5	—	—	Erdreich sehr locker, stark durchgeworfen.
7	22	3 (weich, schlaff)	—	Reizwirkung des Chlorpikr. im Sprengloch noch deutlich wahrzunehmen.

Die übrigen 3 Sprengstellen blieben noch 10 Tage geschlossen und wurden am 16. September untersucht. Sie ergaben den in Tabelle IIb dargestellten Befund.

Tabelle IIb.

Sprengung Nr.	Engerlinge: lebend, normal	Engerlinge: beschädigt	Engerlinge: tot	Bemerkungen
6	11	—	—	Sprengloch von 90 cm Durchmesser; das umgebende Erdreich sehr locker.
8	19	2 (matt, weich)	7 (teils weich und schlaff, teils hart und dicht von einem weißen Pilz bedeckt).	Sprengloch so groß wie in Nr. 6, das Erdreich an den Wänden sehr fest zusammengebacken. Geruch und Reizwirkung noch sehr stark!
9	26	4 (einer davon verpilzt)	1 (schwarz, verpilzt)	Gasgeruch im Sprengloch noch sehr stark!

Das Gesamtergebnis war also:

Lebende, normale Engerlinge	158
Beschädigte und tote Engerlinge	27
Im ganzen:	185

Der Prozentsatz an beschädigten und toten Tieren beträgt somit 14,6 %, wovon weitaus der größte Teil auf Rechnung des Pilzbefalles zu setzen ist. Da man annehmen kann, daß die Verpilzung in der vorausgegangenen Woche, in der die Niederschläge gegenüber Juli und 1. Augusthälfte wieder häufiger wurden, ebenfalls im Zunehmen begriffen war, so unterscheidet sich das Ergebnis nur sehr wenig von dem der Befunde in nicht gesprengtem Boden, ist also — wenigstens praktisch — als negativ zu bezeichnen.

Besonders auffällig war die Widerstandsfähigkeit der Larven in Nr. 8 und 9, wo für den Menschen nach 10 Tagen noch eine sehr starke Reizwirkung des Chlorpikrins und des K_2-Stoffes vorhanden war, während vollständig normale Engerlinge dicht an der Wandung des Sprengloches sowie unmittelbar darüber zu finden waren. Auffallend gering war die Zahl der gefundenen (durchwegs lebenden und gesunden) Engerlinge bei den beiden Versuchen 5 und 6, in welchen der Sprengladung kein chemisches Bekämpfungsmittel beigegeben war: möglich, daß in diesen Fällen die Sprengkraft nicht durch beigebundene Gläser beeinträchigt war, infolgedessen das Erdreich gründlicher durchgearbeitet und aufgelockert und so doch auch eine größere Zahl von Larven zerrissen wurde.

Auch Regenwürmer, ferner Drahtwürmer, Agrotisraupen und andere gelegentlich in den Versuchsfeldern vorgefundene Insekten waren unversehrt geblieben.

Der negative Erfolg liegt wohl hauptsächlich darin, daß die Sprengladungen zu tief (ein erhebliches Stück unter die Region der Engerlinge) gelegt werden müssen, um nicht mit ihrer Hauptwirkung in die Luft zu gehen. Dadurch berühren sie aber nur einen verschwindend kleinen Teil der von den Larven bewohnten Zone. Ein brauchbares Resultat wäre also nur zu erwarten, wenn die Sprengungen in sehr geringer Tiefe, möglichst eben in dieser Zone, und mit überwiegender Wirkung in der Horizontalebene ausgeführt werden könnten. Die Beifügung von selbst sehr starken, gasentwickelnden Bekämpfungsmitteln wird illusorisch gemacht (abgesehen von der erwähnten Widerstandsfähigkeit der Engerlinge) durch die Undurchlässigkeit des Erdreiches, besonders an den dichten Wandungen des Sprengungs-Hohlraumes.

Arsenmittel, Weinbau und Pflanzenschutz.

Vortrag, gehalten auf der Tagung der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie in Eisenach am 29. September 1921.

Von

F. Stellwaag, Neustadt a. d. Hdt.

(Mit 4 Abbildungen.)

Die im Jahre 1874 in Deutschland zum ersten Male beobachtete Reblaus hat bis zum Jahre 1914, also in 40 Jahren, kaum 1% der deutschen Rebfläche, d. h. etwa 680 ha, verseucht. Der Geldaufwand für die Bekämpfung belief sich bis dorthin auf 26 Millionen Goldmark. Die gleiche Summe ging in einem einzigen Jahre (1910) am Rhein und in der Pfalz durch den Heu- und Sauerwurm verloren. Die Reblaus ist der durch ein hervorragendes Bekämpfungsverfahren bisher gebändigte Würgengel des deutschen Weinbaugebietes, der Heu- und Sauerwurm ist die fessellose Geisel, die Jahr für Jahr Millionenwerte vernichtet. Man sagt nicht zu viel, wenn man den Heu- und Sauerwurm als untrennbaren Bestandteil sowohl der Weinbaubetriebe von Deutschland, wie der von Mitteleuropa, Nordafrika und Vorderasien bezeichnet. Und dies nicht nur in neuerer Zeit, etwa als Folge von Kulturmaßnahmen, wie man häufig glaubt, sondern fast zu allen Zeiten, in denen Weinbau betrieben wird. So lesen wir im Pentateuch[1]), etwa 300 v. Chr. Geb.: „Weinberge wirst du pflanzen und bauen, aber keinen Wein trinken, noch lesen, denn der Wurm frißt ihn weg." Strabo und Plinius führen ihn ebenso als Schädling auf wie die mittelalterlichen Chroniken. Genau bezeichnet sind folgende durch ihn verursachte Mißjahre: 1420, 1502, 1607, 1618, 1625, 1713, 1726, 1738, 1739, 1763, 1769, 1770, 1771, 1781, 1782, 1783, 1808. 1810, 1828, 1829, 1840, 1841, 1842, 1897, 1898, 1899, 1900, 1902, 1906, 1909, 1910, 1914 und 1916. In den zuletzt genannten Jahren wurde der Schaden meist noch durch die Mitwirkung der Peronospora vergrößert.

Verhängnisvolle Ernteverluste durch ihn im Verein mit der Peronospora haben schon oft das wirtschaftliche Gedeihen des Weinbaues in Frage gestellt und viele Winzer und Weinbaubetriebe an den Rand des Verderbens gebracht. So stieg 1900—1910 an der Mosel die Verschuldung um 522% und in den anderen Gebieten war die Lage nicht weniger traurig. Wertvolles Volksvermögen in der Höhe von Milliarden ist bisher im ganzen durch diesen Schädling verloren gegangen.

Seine Bekämpfung ist eine Lebensfrage des Weinbaues.

Wie ich weiterhin ausführen werde, ist es uns heute möglich, eine wirksame Bekämpfung mit Arsenmitteln durchzuführen. Die Arsenfrage ist also für den Weinbau von größter Bedeutung. Bei der gefährlichen

[1]) Näheres siehe bei Bassermann-Jordan (Literaturverzeichnis).

Sonderstellung des Heu- und Sauerwurmes gegenüber anderen Schädlingen der Landwirtschaft beansprucht die Arsenfrage die lebhafteste Anteilnahme des gesamten Pflanzenschutzdienstes, schon im Hinblick auf die wirtschaftliche Bekämpfung eines Dauerschädlings überhaupt. Sie muß aber auch die Allgemeinheit beschäftigen, da ungefähr 800000 deutsche Staatsbürger dem Weinbau ihr Brot verdanken und also ebenso viele Steuerzahler darstellen. Wie einträglich für den Staat der Weinbau ist, geht daraus hervor, daß im Jahre 1920 aus der Pfalz mit etwa 30000 selbständigen Betrieben $1^1/_2$ Milliarden M an Steuern herausgezogen wurden. Es ist nichts anderes als Selbsterhaltungspflicht, wenn der Staat in der gegenwärtigen Zeit der Not mit allen möglichen Mitteln die Schädlingsbekämpfung im Weinbau unterstützt und fördert.

Das Vorgehen gegen den Heu- und Sauerwurm im Laufe der Jahrhunderte ist ein lehrreiches Beispiel für die Verschiedenartigkeit der Maßnahmen je nach der Zeitperiode und nach der wirtschaftlichen Lage. Es gibt in der Landwirtschaft wohl kaum einen Fall, der besser beweist, was zielbewußte Arbeit zu leisten vermag und im Gegensatz dazu, wie wenig Fortschritte beim unwissenschaftlichen, blinden Tasten gewonnen werden.

Geschichtlich können wir in der Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes drei große Abschnitte unterscheiden, von denen jeder in entomologischer, bekämpfungstechnischer und wirtschaftlicher Hinsicht seine Besonderheiten hat.

Den ersten Abschnitt kann man kurz kennzeichnen als die Zeit des planlosen Herumprobierens ohne genaue Kenntnis der Lebensweise der Schädlinge. Er begann schon vor Christi Geburt und endete etwa mit dem Jahre 1900, so daß seine Dauer rund zweitausend Jahre beträgt.

In dieser Zeit hatte man es im allgemeinen mit dem einbindigen Wickler (*Clysia* = *Conchylis ambiguella* Hübn.) zu tun. Er ist der weniger gefährliche Schädling, da er regelmäßig verlaufende und wohlabgeschlossene Flugzeiten hat. Eigentümlicherweise folgten nicht selten den Jahren massenhaften Auftretens mit starker Schadenwirkung solche mit erheblichem Rückgang und guten Ernten. Bis zu einem gewissen Grade geht dies aus der Reihenfolge der eingangs erwähnten Mißjahre hervor. Die Ansicht, daß sich auf diese Weise „die Natur selbst hilft", war Gemeingut der Winzer. Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts beginnen aber die Perioden allmählich sich zu verwischen.

Mannigfaltig waren die angewandten Bekämpfungsarten. Strabo empfiehlt um Christi Geburt asphalthaltige Erde mit Öl vermischt, Plinius rät 50 n. Chr. die Rebstöcke mit verschiedenen Flüssigkeiten und besonders mit Erdpech und Schwefel zu bestreichen, Colomella 50 n. Chr. ist für das Abreiben der Rebstöcke im Winter. Dann hört man lange Jahrhunderte nichts mehr vom Vorgehen gegen den Schädling. Man zehrt teils von den Kenntnissen der Alten, teils macht man den Schädlingen den Prozeß, teils nimmt man die Ernteverluste als von Gott gesandte Prüfung hin, gegen die höchstens Betstunden abgehalten werden. Erst

nachdem der Fürstbischof von Speyer, Kardinal von Hutten 1765 darauf hingewiesen hatte, daß man „die von Gott verliehene Vernunft anwenden solle, um natürliche Mittel zu suchen, dem Übel entgegenzugehen", scheint eine Besserung zu beginnen. In der Folgezeit treffen wir alle möglichen Ratschläge in rascher Folge. 1812: Sammeln von Wurmbeeren und Vernichten der Puppen, 1822: Auslesen der Würmer aus den Gescheinen, 1835: Feuer zum Anlocken und Verbrennen der Motten, 1840: Fangen der Motten mit Geräten und Netzen, 1844: Auslesen der Heuwürmer mit Zängelchen, Spritzen mit Tabakabkochung, 1850: Fangen der Motten mit Lampen, 1858: Aufforderung zur allgemeinen Bekämpfung. Trotzdem ist man aus der Unsicherheit nicht herausgekommen. Die Lage ist trefflich durch Lüstner 1902 gekennzeichnet: „Eine vollständige Vernichtung oder doch wenigstens eine erfolgreiche Verminderung ist nur möglich bei einem rastlosen, einmütigen Zusammenarbeiten der Bevölkerung der betreffenden Weinbau treibenden Gegend und bei Anwendung sämtlicher zu Gebote stehender Vernichtungsmaßnahmen zur rechten Zeit und genügend lange."

Das bedeutet die Erkenntnis, daß kein Mittel für sich genügende Wirkung ausüben könne und man arbeitet nach dem Prinzip der Schrotflinte unter Aufwendung erheblicher Geldmittel, zahlloser Arbeitsstunden und vieler Arbeitskräfte. Es war derselbe Zustand, in dem sich heute zum größten Teil die Bekämpfung der Schädlinge im Obst- und Gemüsebau befindet.

Der Erfolg dieser „Kombinationsbekämpfung" war praktisch sehr fragwürdig. Die Mißernten nehmen zu, die Ernteflächen gehen fast überall zurück, die Notlage der Winzer steigt. Es ist bei der allgemeinen Ratlosigkeit begreiflich, daß der Winzer sich zu regelmäßigen Geldausgaben für ein zweifelhaftes Ergebnis nicht entschließen kann.

Um das Jahr 1900 beginnt der zweite Zeitabschnitt. Schon gegen die Jahrhundertwende hat die Erkenntnis Boden gewonnen, daß eine zweckmäßige Bekämpfung nur dann möglich ist, wenn die Lebensverhältnisse des Schädlings besser als bisher bekannt sind. Lüstner und Dewitz hauptsächlich haben hier Untersuchungen angestellt und sich bemüht die Erfahrungen im Ausland für unsere Verhältnisse zu verwerten. Nun aber wurde die wissenschaftliche Untersuchung des Heu- und Sauerwurmes von verschiedenen Seiten aufgenommen. Man suchte vor allem Klarheit über die Lebensverhältnisse zu gewinnen und die Beziehungen zu Feinden, Krankheitserreger und Witterungsverhältnisse zu klären (Schwangart). In rastloser Arbeit vereinigten sich Weinbauanstalten, staatliche Betriebe und Gutsbesitzer, um durch Versuche ein geeignetes Verfahren zur Bekämpfung zu finden. Das Hauptaugenmerk war dabei zunächst nur darauf gerichtet, eine möglichst hohe Abtötungsziffer zu erreichen. Die wirtschaftliche Frage stand vorläufig ganz im Hintergrund.

Die Fehlernten 1898, 1899, 1900 und 1902 wurden in der Hauptsache durch den einbindigen Heu- und Sauerwurm herbeigeführt. Im

Jahre 1899 machte Zschokke zum erstenmal auf das starke Auftreten des bekreuzten Wicklers (*Polychrosis botrana* Schiff.) aufmerksam, der bisher als Weinschädling in Deutschland nicht beobachtet worden war. Im Gegensatze zum einbindigen fliegt der bekreuzte Wickler im Herbst als dritte Generation, hat eine kürzere Entwicklungszeit und keine gut begrenzten Flugzeiten. Er muß infolgedessen als der weit gefährlichere Schädling betrachtet werden. Wo er zusammen mit der anderen Art vorkommt, überdecken sich Flugzeiten nicht, sondern fließen vielmehr durcheinander. In den folgenden Jahren begann der bekreuzte Wickler in den besonders warmen Lagen der Qualitätsgebiete schädlich zu werden. Ihm ist es auch teilweise zuzuschreiben, daß von nun an kein periodenweises Schwanken der Schädlichkeit mehr beobachtet wird.

An Bekämpfungsmaßnahmen wurde alles Erdenkliche versucht: Vogelschutz, Ausnützen von pathogenen Pilzen, Abreiben, Anstreichen der Pfähle, Fangflaschen, Lichtfallen, Klebfächer, Ausbürsten der Gescheine, Ausbeeren, Anwendung von Puppenfallen, Spritzmittel verschiedener Zusammensetzung.

Nach und nach begann eine Besserung der Verhältnisse einzutreten, nachdem ausgedehnte Versuche mit Tabakextrakten gezeigt hatten, daß mit ihrer Hilfe in der Praxis eine Abtötung der Räupchen bis 70% und mehr erreicht werden kann. Allerdings mußte dabei nicht selten eine gewisse Reifeverzögerung und Qualitätsverschlechterung mit in Kauf genommen werden, desgleichen bei fortgesetztem Spritzen eine Belästigung der Arbeiter. Im Jahre 1911 wurden 2250 kg Extrakt und 1912 1790 kg verbraucht, d. h. es wurden 1911 etwa 1500 und 1912 etwa 1200 Morgen behandelt.

Versuche mit arsenhaltigen Bekämpfungsmitteln wurden 1907 in den verschiedenen Weinbaugebieten begonnen (Lüstner, Schwangart, Dewitz 1907, von Bassermann-Jordan 1908, Schilling, Schmenk, Hirschel, Neumann 1910). Sie brachten zum Teil ähnliche Ergebnisse wie die Tabakextrakte, zum Teil standen sie diesen an Wirksamkeit nach. Die Versuchstätigkeit wurde durch folgende „unerläßliche Vorsichtsmaßregeln" des Reichsgesundheitsamtes gehemmt und zuletzt unmöglich gemacht:

„Zur Verhütung von Unglücksfällen soll die Ausführung der Versuche nur unter Zuziehung von hygienischen Sachverständigen (Ärzten) erfolgen. Diese hätten streng darauf zu achten, daß die Bestandteile des Gegengiftes in vorschriftsmäßiger Beschaffenheit bereit gehalten würden. Es sollen nur Weinberge behandelt werden, die möglichst abseits von öffentlichen Wegen, Gemüsegärten usw. und nicht in der vorherrschenden Windrichtung des Ortes liegen. sie sollen nicht an Quellen oder Wasserläufen gelegen sein, sonst müßte eine chemische Wasseruntersuchung vorgenommen werden; es dürfte nicht gegen den Wind gespritzt werden; für die Arbeiter werden Schutzmäntel, Schutztücher vor Nase und Mund und Schutzbrillen verlangt. Nach der Behandlung wären die Weinberge entsprechend zu kennzeichnen und gegebenenfalls abzuschließen; das Laub aus diesen Weinbergen soll nicht mit Lebensmitteln in Berührung gebracht oder zur Fütterung von Tieren verwendet werden; ähnliche Vorsichtsmaßregeln für die Weinbergsarbeiter erscheinen bei den Landarbeiten unter Umständen auch bei der Lese angezeigt."

„Das Reichsgesundheitsamt hält es für bedenklich, den Winzern die Vornahme der Schweinfurtergrünbehandlung ohne weiteres zu überlassen."

Es wurde auch von der gleichen Behörde auf das „Gesetz über die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben bei der Herstellung von Nahrungs-

mitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen vom 5. Juli 1887“ hingewiesen. Dieses lautet:

„Par. 1: Gesundheitsschädliche Farben dürfen zur Herstellung von Nahrungs- und Genußmitteln, welche zum Verkauf bestimmt sind, nicht verwendet werden. Gesundheitsschädliche Farben im Sinne dieser Bestimmung sind diejenigen Farbstoffe und Farbzubereitungen, welche Antimon, Arsen, Baryum, Blei usw. enthalten.“

Trotz aller Versuchstätigkeit und ihrer Auswertung in der Praxis nahmen die Fehlherbste nicht ab. Das Mißjahr 1906 war das schlimmste seiner Vorgänger und stellte sogar 1902 und 1898 in den Schatten. Der Präsident des deutschen Weinbauverbandes Reichsrat F. Buhl rief 1910

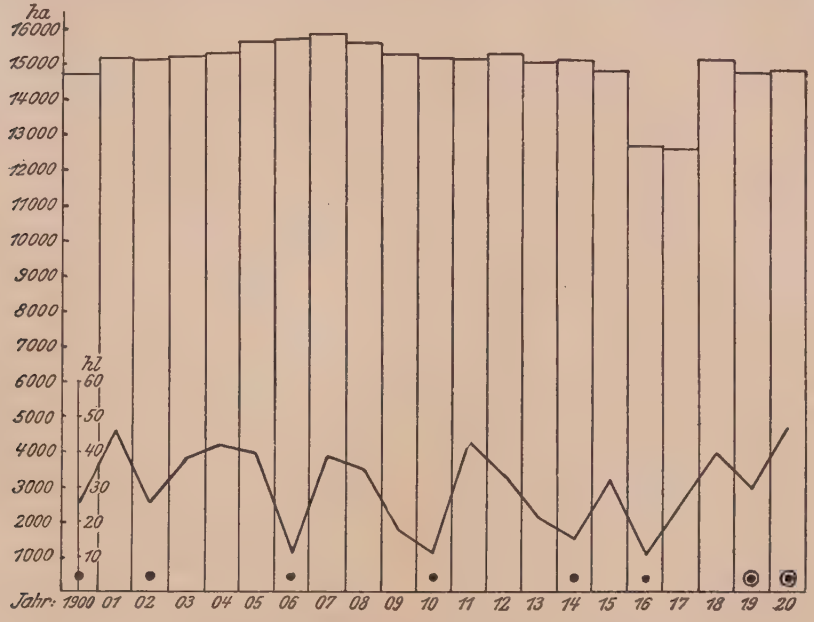

Abb. 57. Die Tabelle veranschaulicht die Ernteflächen des pfälzischen Weinbaugebietes in Hektar vom Jahre 1900—1920. Nach dem außerordentlichen Mißjahr 1906 bis zum Jahre 1917 ist ein ständiger Rückgang der Ernteflächen festzustellen. Als Kurve ist der durchschnittliche Hektarertrag eingezeichnet. Die geerntete Menge schwankt von Jahr zu Jahr wie in keinem anderen landwirtschaftlichen Betrieb. Massenauftreten der Traubenwickler (durch schwarze Punkte bezeichnet) erzeugt Fehljahre. Im Jahre 1919 und 1920 war ebenfalls starker Traubenwicklerflug vorhanden. Durch sachgemäße Bekämpfung (umringte Punkte) wurden Fehlherbste vermieden. Der Hektoliterertrag steht hier über dem Durchschnitt.

aus: „Wir haben gewartet, viel zu lange gewartet, jetzt können wir nicht länger, sonst geht unser ganzer Weinbau zugrunde“ und forderte staatliche Hilfe. Die allgemeine Notlage beschäftigte mehrmals den Reichstag und die Parlamente der beteiligten Bundesstaaten. Dem Statistiker drücken sich die Verhältnisse in dem Sinken der Erntemengen und in dem Rückgang der Ernteflächen aus, wie Abbildung 57 zeigt. Hand in Hand damit aber ging eine Steigerung der Erzeugungskosten des Weines, denn nunmehr gehörte die Bekämpfung des Schädlings zu den regelmäßigen Weinbergsarbeiten. Alljährlich waren Aufwendungen für Bekämpfungsmittel notwendig, deren Anwendung entweder eine Vermehrung der

Arbeifskräfte oder die Wegnahme wichtiger Zeit für andere Arbeiten zur Folge hatte. Aus der Abbildung 58 geht hervor, daß 1860 noch keine Aufwendungen für Schädlingsbekämpfung gemacht wurden; 1911 aber rechnete man in der Pfalz durchschnittlich 360 Goldmark für den Morgen (= $^1/_4$ ha).

Um das Jahr 1915 war der Stand der Bekämpfung etwa folgender: Nach vielen Versuchen unter verschiedenen Bedingungen erkannte man, daß man mit Tabakextrakten erfolgreich gegen den Schädling werden kann, und zwar sowohl gegen die erste wie gegen die zweite Generation. Gegenüber der Winterbekämpfung und den nur gegen die 1. Generation möglichen Maßnahmen sowie der Vernichtung der Motten hatte die Bekämpfung des Sauerwurmes den großen Vorzug, daß auch der Einzelne imstande war, seine Weinberge wirksam vor Fraß zu schützen, auch wenn der Nachbar nichts unternahm. Von einer allgemeinen durchgeführten Bekämpfung aber konnte zunächst noch keine Rede sein, schon deswegen, weil der Krieg dem Weinbau notwendige Arbeitskräfte entzog.

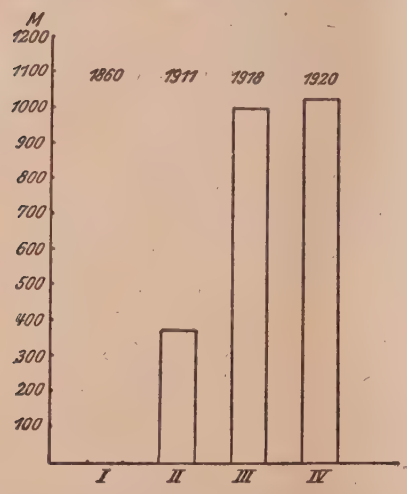

Abb. 58. Bekämpfungskosten in verschiedenen Jahren. Im Jahre 1860 (I) wurden noch keine Aufwendungen zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes und der Peronospora gemacht. 1911 (II) betrugen die Ausgaben für $^1/_4$ ha in der Pfalz im Durchschnitt 360 Goldmark, 1918 (III) schon 970 M, 1920 (IV) 1030 M (bei Verwendung von Tabakextrakten).

Mit der allgemeinen wirtschaftlichen Not Deutschlands in den folgenden Jahren beginnt der dritte Abschnitt: Es handelt sich jetzt nicht nur darum, den Schädling abzutöten, sondern mit aller Entschiedenheit eine allgemeine Bekämpfung mit besonderer Berücksichtigung der Rentabilität des ganzen Weinbaubetriebes durchzuführen. Denn in jeder Beziehung war die Lage außerordentlich erschwert.

In entomologischer Hinsicht ist festzustellen, daß der bekreuzte Wickler in den ganzen Qualitätslagen sich allgemein ausbreitet und mit dem einbindigen zusammen sein Zerstörungswerk in den Blüten und Beeren ausübt. In der Pfalz und am Rhein paßt er sich sogar mehr und mehr an die kühleren Lagen an, so daß eine ähnliche Gefahr auch für die Quantitätsbezirke besteht. Infolge der verschiedenen Entwicklungsdauer tritt ein vollständiges Verfließen der Generationen ein; dies geht klar aus der in Abbildung 59 niedergelegten Beobachtungen hervor. *Conchylis ambiguella* Hübn. (- - - -) erscheint seit 1917 regelmäßig gegen Anfang Mai und fliegt bis Anfang Juni. Ende Mai oder Anfang Juni ist dann meist die Mehrzahl der Eier vorhanden, die den Heuwurm ergeben, der im Juni an den Blütenträubchen frißt. In der letzten Hälfte des Juni bis

Mitte Juli finden wir die Puppen. Der Sauerwurmmottenflug dauert von Mitte Juli bis August, dann folgen Mitte August die meisten Eier an den Beeren und von da ab bis zum Herbst die Sauerwürmer. Die Heuwurmmotten von *Polychrosis botrana* (—) dagegen fliegen vom Ende April bis in den Juli hinein, so daß man also Anfang Juni Motten, Eier, Räupchen und Puppen nebeneinander trifft. Der erste Sauerwurmmottenflug zieht sich von Mitte Juni bis Ende August hin. Das bedeutet schon für *botrana* ein völliges Durcheinander, für beide Arten aber die Tatsache, daß man in besonderen Fällen das ganze Jahr über Motten fliegen sehen kann.

Das erschwert natürlich die Bekämpfung ganz außerordentlich. Tabakextrakte sind nach unserer gegenwärtigen Auffassung sogenannte Ätz- und Atemgifte. Kurz nach der Spritzung verdunsten sie ohne nennens-

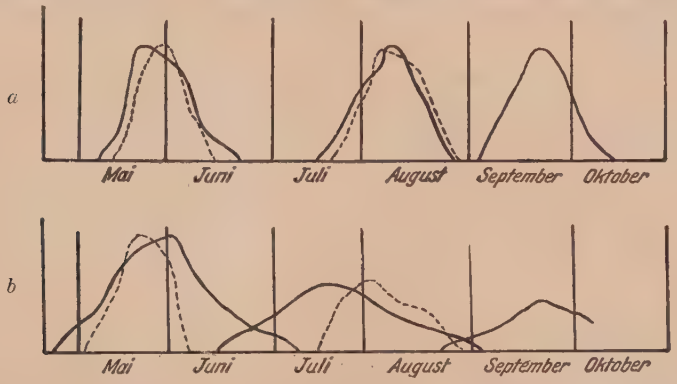

Abb. 59. Die Kurven geben das zeitliche Auftreten der Motten des einbindigen (- - - - -) und des bekreuzten Wicklers (—) wieder und zwar zeigt Abb. 59 a die Verhältnisse im Jahre 1917 als Beispiel für das Verhalten in früheren Jahren, Abb. 59 b die im Jahre 1920. Während früher die beiden Arten gut begrenzte Flugzeiten hatten, tritt seit 1917 eine immer stärkere Aufsplitterung des Fluges und damit ein völliges Verfließen der Generationen ein.

werte für die Bekämpfung des Schädlings in Betracht kommende Rückstände. Es ist einleuchtend, daß man mit ihnen nur dann günstige Erfolge erzielt, wenn man zu einer Zeit spritzt, wo die meisten Eier bezw. jungen Räupchen vorhanden und dem Gifte zugänglich sind. Daher lautet die Vorschrift, daß man kurz nach dem Hauptmottenflug spritzen soll. Wo der einbindige Wickler allein vorhanden ist und wo die Flugzeiten gut begrenzt sind wie vor 1917, lassen sich die kritischen Tage der Bekämpfung nicht schwer angeben. Wo aber die Generationen so zerfließen wie in den letzten Jahren, kann meist nur ein schwächlicher Erfolg erzielt werden. Die in vielen früheren Versuchen bewährten Tabakextrakte können daher jetzt den Anforderungen nicht genügend entsprechen. Es war notwendig nach einem Mittel zu suchen, das nach der Spritzung Tage und Wochen liegen bleibt, so daß für alle Nachzügler noch die Möglichkeit besteht, vergiftet zu werden.

Diese Notwendigkeit stellte sich um so dringlicher heraus als mit dem Jahre 1917 die Tabakextrakte, die größtenteils im Ausland hergestellt

wurden, vom Markte verschwanden oder nur noch zu hohe Preisen zu haben waren. Da das Reichsgesundheitsamt gegen die Verwendung arsenhaltiger Bekämpfungsmittel die schwersten Bedenken hatten, war also tatsächlich kein Bekämpfungsmittel mehr vorhanden, und es lag die Gefahr vor, daß der Heu- und Sauerwurm die Ernten wie in früheren Jahren vollständig vernichtete, eine Gefahr, die deswegen so besonders groß war, weil die wirtschaftlichen Verhältnisse im Weinbau wie in anderen landwirtschaftlichen Betrieben sich zusehends verschlechterten.

Die Arbeitslöhne begannen rasch zu steigen. Während im Jahre 1914 einem Arbeiter beim Spritzen in der Stunde etwa 0,40 M bezahlt wurden, mußten ihm 1919 1,25 M und 1920 3,30 M bewilligt werden. Die Schädlingsbekämpfungsmittel stiegen um ein vielfaches. Im Frieden kosteten 100 Liter spritzfertige Nikotinbrühe etwa 2 M, 1919 etwa 16 M und 1920 120 M. Dies beeinflußte natürlich die Erzeugungskosten des Weines. Die Bewirtschaftung eines Hektars stellte sich 1914 auf 1200 M, 1920 aber auf 48000 M. Dazu kam die gefährliche Auslandskonkurrenz. Was im südlichen Klima wild wächst, muß bei uns unter sorgfältiger Pflege mit großem Aufwand an Zeit, Geld und Arbeit herangezogen werden. Die Riesenkulturen in Algerien besitzen eine unbegrenzte Ausdehnungsfähigkeit. Ferner setzt der Vertrag von Versailles das Reich außerstande, Zoll und Handelsschutz zu gewähren. Jährlich müssen 26000 Fuder Wein aus Elsaß und 5000 aus Luxemburg eingeführt werden. Endlich wirken verteuernd die gerade den Weinbau außerordentlich hart treffenden zerrüttenden Steuergesetze.

Alles in allem gestaltete sich also die Lage in den letzten Jahren so, daß schon ein geringer Ernteausfall den Zusammenbruch vieler Betriebe herbeiführen muß.

Wer die außergewöhnliche Gefahr erkannte, dem mußte sich die Erkenntnis aufdrängen, daß ohne zielbewußte Schädlingsbekämpfung die Existenz eines wertvollen Standes auf dem Spiele stand. Die Zeitverhältnisse forderten in der Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes folgendes:

1. Es war nötig, möglichst wirksame Mittel anzuwenden.
2. Die Mittel mußten so billig wie möglich sein.
3. Damit gleichmäßige Ernten erzielt werden, war unter allen Umständen auf eine allgemeine Anwendung der Mittel zu dringen.

Diese Forderungen waren nur mit Hilfe arsenhaltiger Bekämpfungsmittel zu erfüllen und wir empfahlen sie auch 1918 unbedenklich. Die folgenden Jahre haben uns in allen Erwägungen recht gegeben. In Versuchen aus früherer Zeit haben diese Mittel wohl manchmal nicht die entsprechenden Erfolge ergeben. Je mehr aber versuchsweise und in der Praxis mit ihnen gearbeitet wurde, desto rascher war es möglich Fehler in der Herstellung der Spritzflüssigkeit und in ihren Gebrauch zu vermeiden und sie erwiesen sich allmählich nicht nur gleichwertig den Tabakextrakten, sondern waren ihnen wegen des oben erwähnten Zer-

fließens der Generationen der Schädlinge mehr und mehr überlegen. Gegenwärtig stehen sie an erster Stelle unter sämtlichen gebräuchlichen chemischen Bekämpfungsmitteln und unter den Bekämpfungsmitteln überhaupt.

Sie haben dabei den Vorzug besonderer Billigkeit. Das ergibt sich aus folgender Gegenüberstellung:

100 Liter fertige Brühe kosten:

	Schweinfurtergrün (bezw. Uraniagrün)	Tabakextrakt
1914	0,25—0,30 M	2 M
1918	1,50 M	16 M
1920	6,50 M	120 M

Dazu kommt noch, daß die Aufschwemmungen mit der zur Bekämpfung der Peronospora gebräuchlichen Kupferkalkbrühe so vermischt werden können, daß eine durchaus gleichmäßige Brühe entsteht, die allen Anforderungen Genüge leistet. Gegen Peronospora muß mindestens vor und nach der Blüte gespritzt werden und im Sommer noch einige Male. Man hat also die Möglichkeit der Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes mit dem Vorgehen gegen die Peronospora zu vereinigen, wodurch die Arbeitslöhne für eine eigene Spritzung gegen den Schädling vermieden werden. Dadurch wird eine außerordentliche Verbilligung erzielt. Die Abbildung 60 zeigt, wie sehr die Ausgaben vermindert werden können. Das bedeutet aber letzten Endes nichts anderes, als daß eine besondere Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes fast erspart und trotzdem ein vollwertiger Erfolg erzielt wird.

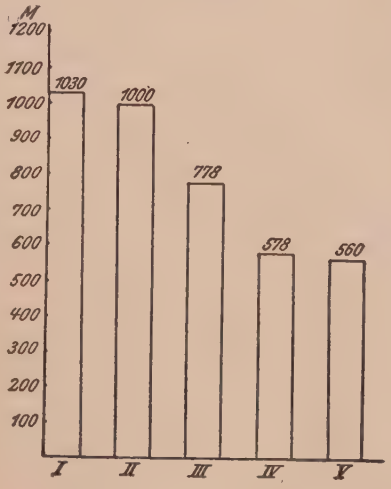

Abb. 60. Versuche zur Verbilligung der Bekämpfungsarbeit im Laufe des Jahres 1920 auf den Morgen in der Pfalz berechnet:
I. 2 mal Tabakextrakt, 4 mal Kupferkalkbrühe. Jede Spritzung für sich. Ausgaben 1030 M.
II. 2 mal Tabakextrakt-Kupferkalkbrühe, 2 mal einfache Kupferkalkbrühe. Ausgaben 1000 M.
III. 2 mal Kupferkalkbrühe, 2 mal Uraniagrünbrühe. Jede Spritzung für sich. Ausgaben 778 M.
IV. 2 mal Uraniagrünkupferkalkbrühe, 2 mal Kupferkalkbrühe. Ausgaben 578 M.
V. 4 mal Kupferkalkbrühe. Ausgaben 560 M. Säule IV und V zeigt, daß für die Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes nur 18 M im Jahre nötig sind.

Die Erkenntnis dieser Vorzüge führte zu einer raschen Einbürgerung der arsenhaltigen Bekämpfungsmittel. Im Jahre 1918 wurden in der Pfalz etwa 2400 Morgen, 1919: 12600, 1920: 20500, 1921: 27500 behandelt.

Der Erfolg war unverkennbar. Abbildung 57 zeigt, wie trotz erheblichen Auftretens des Heu- und Sauerwurmes bei sachgemäßer Bekämpfung über dem Durchschnitt stehende Ernten erzielt wurden. Die letzten großen Weinernten in der Pfalz sind quantitativ zu einem sehr großen

Teil der Bekämpfung mit Arsenmitteln zu danken. Das heißt bei den heutigen Weinpreisen ein Gewinn von vielen Millionen Goldmark.

Wie in der Pfalz, so steht es auch in anderen Weinbaugebieten. In einem Schreiben an das Ministerium für Ernährung und Landwirtschaft vom 18. Mai 1921 erklärte der Deutsche Weinbauverband, daß die Arsenmittel für die Praxis des Weinbaues von allergrößter wirtschaftlicher Bedeutung sind und daß sie insbesondere gegen die zweite Wurmgenerationen nicht entbehrt werden können. Sie werden allgemein empfohlen.

Erfreulicherweise hat das Reichsgesundheitsamt der allgemeinen Lage Rechnung getragen und glich seine Auffassung im großen und ganzen der unsrigen an. Es kann der Anerkennung eines weiten Produktionsgebietes und des gesamten Pflanzenschutzdienstes sicher sein.

Literatur.

Bassermann-Jordan, F., Die Wurmfrage im pfälzischen Weinbau und die oberpolizeiliche Vorschrift vom 9. Oktober 1920. In: Der Heu- und Sauerwurm. Sammlung von Vorträgen. Meininger Neustadt 1909.

Fuhr und Kissel, Die Nikotinbekämpfung des Heu- und Sauerwurmes in Hessen im Jahre 1914. Zeitschrift für Weinbau und Weinbehandlung. 1915.

Lüstner, G., und Seufferheld, Die Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes. Verlag Bechtold. 1902.

Lüstner, G., Über den Stand der Heu- und Sauerwurmbekämpfung. Mitteilungen des Deutschen Weinbauvereins. 1913.

— — Über die bisher in den preußischen Weinbaugebieten angestellten wissenschaftlichen und praktischen Versuche zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes. Centralblatt für Baktertologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Abt. II. Bd. 50. 1920.

Meißner, Versuche über die Bekämpfung des Sauerwurmes in Württemberg im Jahre 1914. Zeitschrift für Weinbau und Weinbehandlung 1914.

Müller, Karl, Rebschädlinge und ihre neuzeitliche Bekämpfung. Verlag Braun in Karlsruhe. 1918.

Stellwaag, Uraniagrün und Schweinfurtergrün im Weinbau unter Berücksichtigung der Erfahrungen von 1918. Weinbau der Rheinpfalz. 1919.

— — Der Heu- und Sauerwurm. Merkblatt der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie. 1919.

— — Ergebnis der diesjährigen Wurmbekämpfung. Weinbau der Rheinpfalz. 1919.

— — Aussprache über die Bekämpfung tierischer Schädlinge. Weinbau der Rheinpfalz. 1920. Zeitschrift für angewandte Entomologie. 1920.

— — Die Reichsbehörden und die Wurmbekämpfung. Weinbau der Rheinpfalz. 1920.

— — Arsenmittel gegen Wein- und Obstbauschädlinge. Zeitschrift für angewandte Entomologie. 1920.

— — Der Heu- und Sauerwurm und seine wirtschaftliche Bedeutung. Weinbau der Rheinpfalz. 1920.

— — Neuere Erfahrungen in der Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes. Ebendort 1921.

— — Zur Verwendung von arsenhaltigen Bekämpfungsmitteln im Weinbau. Ebendort 1921.

— — Zur Arsenfrage. Deutsche Obstbauzeitung. 1921.

Zur Reblausfrage.

Eine Entgegnung an Herrn Börner.

Von

Leonhard Lindinger.

In Heft 1 des achten Bandes der Zeitschrift für angewandte Entomologie hat C. Börner einen temperamentvollen Aufsatz „Zur Heimatfrage der Reblaus" veröffentlicht, der als Erwiederung auf meine Ausführungen in der gleichen Zeitschrift (Bd. VII, Heft 2) gedacht ist, aber, so aufmerksam ich ihn auch durchgelesen habe, keine stichhaltigen Gründe bringt, meine Ausführungen für unrichtig zu halten. Da zudem aus Börners Darlegungen eine gewisse Gereiztheit spricht, obwohl in meinem Aufsatz keine Stelle zu finden ist, die man als persönlichen Angriff gegen Börner auffassen könnte — seinen Namen habe ich darin überhaupt nicht erwähnt —, so sehe ich mich genötigt, zu seinen Ausführungen Stellung zu nehmen.

Vorausgeschickt soll werden, daß mir Börner in den Hauptpunkten (erstens unsere Unkenntnis der Schädlinge der wilden altweltlichen Rebe, dann die Geschmacksbeeinflussung durch die amerikanische Unterlage, weiter die angeblich amerikanische Heimat der Reblaus) keinen entscheidenden Gegenbeweis bringen kann, trotzdem er der Ansicht ist (a. a. O., S. 163): „Vom Standpunkt der Reblausforschung erübrigt sich jede Antwort auf Lindingers Ausführungen". Von welchem Standpunkt aus er dann geantwortet hat, ist mir leider unklar geblieben.

Nun sollen im einzelnen einige Punkte aus Börners und meinen Ausführungen besprochen werden. In meinem Aufsatz sage ich: „Ich gehe noch weiter und sehe in der Phylloxera des Weinstocks und den Phylloxera-Arten der Eichen Tiere derselben Gattung", in der Entomologischen Rundschau (87. Jahrg. 1920. S. 28): „Die Unterschiede der auf Quercus lebenden Phylloxera-Arten gegen *Peritymbia vitifolii* oder *Phylloxera vastatrix* sind nicht Gattungs-, sondern nur Artunterschiede." Dazu nimmt Börner mit folgenden Worten Stellung (a. a. O., S. 164): „Falls Lindinger zur eigenen Prüfung kein Phylloxeren-Material zur Verfügung steht, so wird ihn ein Blick in Grassis Werk . . . und in Pergandes (folgt Titel) von der Artberechtigung der dort behandelten Phylloxeren der

Eichen und anderen Gewächse überzeugen. Die Artunterschiede sind so tiefgreifend, daß auch ein Schildlaus-Spezialist sie anerkennen wird." Abgesehen davon, daß das keine exakte Entgegnung auf meine Worte ist, kennt man gerade bei den Rhynchoten derart tiefgreifende Unterschiede zwischen einzelnen Generationen, ja zwischen den einzelnen Geschlechtern der gleichen Art, daß diese in anderen Familien genügen würden, die in Betracht kommenden Tiere auf verschiedene Unterfamilien zu verteilen. Damit beweist Börner also gar nichts, außerdem weist er etwas zurück, was ich gar nicht behauptet habe.

„Die anderen Phylloxeren der Eichen wandern nicht", sagt Börner (S. 164). „Vor allem ist es auch ausgeschlossen, daß die deutschen Eichen-Phylloxeren (einschließlich der genannten *Moritziella*) zwischen Eiche und Rebe wandern. Dies habe ich durch zahlreiche Zuchtversuche, über die sich Lindinger bei mir hätte unterrichten können, festgestellt". Diese ganze Erwiederung ist ebenso überflüssig wie es ihr an Beweiskraft mangelt. Denn erstens habe ich mit keinem Wort von deutschen Phylloxeren gesprochen, dann kenne ich Börners Zuchtversuche,[1]) drittens sind negativ ausfallende Zuchtversuche niemals endgiltig entscheidend, da man beinahe jeden Tag erleben kann, daß eine Sache, die im Zuchtversuch nicht gelungen ist, uns von der Natur geboten wird. Ich verweise auf Hollrungs Mitteilungen über eine Nematodenerkrankung der Kartoffel (Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung, 41. Jahrg., 1921, Nr. 69/70, S. 308). Hollrung gibt darin ausdrücklich an, daß sowohl bei Kühns als auch seinen Kultur- (in diesem Fall dasselbe wie Zucht-) versuchen die Kartoffel niemals befallen worden ist. Endlich ist mir Börners Arbeitsweise zu wenig genau, um gerade seinen Arbeiten besondere Beweiskraft beizulegen.

Da eine solche Behauptung ohne Beweis eine grobe Beleidigung wäre, hier der Beweis:

Im Jahr 1910 hat Börner einen Aufsatz über „Parametabolie und Neotenie bei Cocciden" veröffentlicht (Zool. Anzeiger, Bd. 55, Nr. 18, S. 553—561). In dieser Arbeit ist Figur 1 einmal „Weibliche Junglarve", (a. a. O., S. 554), dann wieder „Junglarve des Männchens" (S. 557). Das von Börner als „Männchen im 3. Larvenstadium" bezeichnete Tier muß ich nach zahlreichen Feststellungen als den 2. Larvenstand betrachten, worauf ich schon früher einmal hingewiesen habe (Afrikanische Schildläuse IV, S. 31). Als Ergebnis der Arbeit gibt Börner an (S. 560):

[1]) Soweit davon etwas veröffentlicht worden ist; ich glaube kaum, daß mir etwas in der Literatur angezeigtes entgangen ist. Nichtveröffentlichte Zuchtversuche sind für mich natürlich ebensowenig maßgebend als für jeden anderen. Zur Art, wie Börner arbeitet und Literatur macht: In Reh, 3. Band von Sorauers Handbuch, 1913, S. 669, zitiert Börner unter Moritziella corticalis als Literatur auch Börner, Mitt. Kais. Biol. Anstalt f. Land- u. Forstwirtsch., Nr. 11, 1911, S. 45. Und was steht dort zu lesen?: „Die Lebensgeschichte der Eichenrindenlaus, *Moritziella corticalis*, konnte auch im Berichtsjahre nicht klargelegt werden". . . .

„Männchen und Weibchen (der Diaspinen) besitzen gemeinsam die ersten Stadien, während aber die Männchen sich in der Folge noch durch zwei nymphale Stadien zur Imago fortentwickeln (hierzu gehört eine von Börner auf S. 554 der Arbeit gemachte Anmerkung: „Dieses bisher allein bekannt gewesene vornymphale Larvenstadium findet man in der speziellen Cocciden-Literatur als Nymphenstadium' interpretiert"), werden die Weibchen im 3. Entwicklungsstadium geschlechtsreif, ohne die imaginale Form zu erreichen. Mit andern Worten sind die Diaspinen-Weibchen geschlechtsreif gewordene Larven," usw. Und „Die Neotenie der Diaspinen-Weibchen dürfte damit als gesichert gelten".

Dazu bemerke ich: nach meinen und anderen Untersuchungen besitzen diese Männchen nur zwei vornymphale Stände, deren zweiter (ob auch der erste?) gerade bei der von Börner behandelten Art *Aulacaspis rosae* nicht mit dem entsprechenden Stand des Weibchens in allen Teilen übereinstimmt, im Einklang mit sämtlichen Arten der Diaspides; auf dieses Verhalten hat bei *Chionaspis salicis* Reh schon 1904 hingewiesen (Allgem. Zeitschr. f. Entomol. Bd. 9, S. 25). Weiter hat Reh schon neun Jahre vor Börner fast mit denselben Worten das ganze Börnersche Ergebnis vorweggenommen und auch die in Betracht kommende ältere Literatur angegeben, ohne daß Börner Reh auch nur erwähnt. Reh schreibt nämlich (Allgem. Zeitschr. f. Entomol., Bd. 6, 1901, S. 88): „Die männlichen Schildläuse (er spricht von Diaspinen) durchlaufen eine indirekte Verwandlung, sind also heteromorphe Insekten. Wir haben bei ihnen zu unterscheiden mindestens 2 Larven- und 1—2 Puppenstadien". Weiter: „Die weiblichen Schildläuse durchlaufen überhaupt keine Verwandlung, sondern werden im Larvenstadium geschlechtsreif." Weiter (S. 87): „Ich wüßte wirklich keinen Grund, die Weibchen der Schildläuse nicht geschlechtsreif gewordene Larven zu nennen."

Diese ungenaue Art hat Börner auch in den Ausführungen beibehalten, die ich in diesen Zeilen bespreche.

Wenden wir uns nun zu seinen einzelnen Punkten.

Zu Punkt 1. Daß Nordamerika die Heimat der weitaus größeren Zahl aller bisher bekannt gewordenen Phylloxeriden ist, ist noch kein Grund, daß es das auch immer bleiben wird, solange weite Länderstrecken noch der Durchforschung harren. Außerdem, gesetzt den Fall, es bliebe immer das gleiche Verhältnis in der Verteilung der Phylloxeriden, und man wollte gleich Börner mit Annahmen arbeiten, dann könnte man einwenden: Gerade das ist auffällig, daß bei der größeren Zahl der Phylloxeriden- und der Vitis-Arten in Nordamerika nur eine Phylloxera-Art (ich sehe von den „biologischen Rassen" ab) auf Vitis vorkommen sollte, während das vereinzelte Vorkommen bei der einen altweltlichen Vitis-Art, die in Frage kommt, weniger merkwürdig ist.

Zu Punkt 2. Börner: „Die Reblaus wurde in Amerika als Blattgallenlaus an einer amerikanischen Rebe durch Asa Fitch im Jahre 1854 entdeckt.“ Da mir meine frühere Notiz über Fitchs Veröffentlichung während meiner langen Abwesenheit von Deutschland verloren gegangen war, hatte Herr F. Schumacher-Charlottenburg die Liebenswürdigkeit, mir eine Abschrift zu besorgen. Er teilte mir mit:

„Die Stelle aus Fitch 1854 (1855!) wegen der Reblaus lautet wörtlich:

Trans. New York State Agric. Soc. 14 f. 1854 (1855) p. 862 = Fitch, First Rep. nox. Ins. State New York 1855 p. 158 (Separatum!):

We have still another species which is closely related to these (nämlich Gallenläuse von Hickory) in its habits. It is the grape leaf louse (Pemphigus Vitifoliae) of my manuscripts, and forms small globular galls about the size of a pea, upon the margin of the leaves of the grape vine. They are of a red or pale yellow color, and their surface is somewhat uneven and wooly. They are met with the forepart of June, having only the wingless females inclosed within them at that time. These closely resemble the same sexe in the species under consideration.

Fitch gibt also die Rebenart nicht genauer an. Es handelt sich jedoch um eine kultivierte Form, wie aus einem Abschnitt über schädliche Insekten auf ‚grape vine‘ in einem vorigen Abschnitt (p. 843) hervorgeht“.

Soweit Herr Schumacher. „Grape vine“ ist die europäische *Vitis vinifera* und ist niemals etwas anderes gewesen (vergl. Muret-Sanders encyklop. Englisch-Deutsches usw. Wörterbuch. Berlin 1898, S. (324), dritte Spalte rechts: grapevine Weinstock). Wenn ich nun in meinem ersten Aufsatz sage, daß die Entdeckung der Reblaus auf einem Blatt der *Vitis vinifera* erfolgt sei (a. a. O. S. 435), so ist diese in Amerika gewachsene *Vitis vinifera* trotzdem eine europäische Rebe, keine amerikanische, so gut als ein in Afrika geborener Europäer ein Europäer und kein Neger ist. Ich ersuche Börner, nun seinen Beweis für die amerikanische Rebe zu veröffentlichen. Wenn Börner dann über die Reblaus fortfährt: „Später fand man sie an den wilden Reben in den Uferwäldern der zum Mississippi gehörenden Stromgebiete“, so vermisse ich eine genaue Feststellung einmal, daß die Fundorte so zahlreich waren, daß man unter allen Umständen annehmen muß, das Insekt sei da heimisch, und weiter die Feststellung, daß umgekehrt eine Infektion der Wildreben von Kulturreben infolge weiter Entfernung von Ansiedelungen unmöglich war. Die Uferwälder der genannten Stromgebiete sind mir andernfalls als Heimat der Reblaus sehr fraglich, weil die Ansiedelungen im allgemeinen den Stromgebieten zu folgen pflegen. Die Collotsche Angabe des Vorkommens der Reblaus in Panama auf Vitis caribaea in der Gallenform ist zu unbestimmt, als daß man weitere Schlüsse

daraus ziehen dürfte. Sie ist in neuerer Zeit nicht weiter bestätigt worden (ich entnehme die Notiz aus Moritz, Die Rebenschädlinge, S. 19). Außerdem ist das Klima vom nordamerikanischen im Osten des Felsengebirges, der als Heimat der Reblaus angenommen wird (vgl. Börner, S. 167) dermaßen verschieden, daß die ganze Angabe etwas unwahrscheinlich klingt.

Zu Punkt 3 habe ich zu bemerken, daß schon im alten Testament Seuchen des Weinstocks erwähnt werden. Der Nachweis, sie seien durch die Reblaus verursacht worden, dürfte den gleichen Schwierigkeiten begegnen wie der gegenteilige. Überdies hat man sich um Pflanzenkrankheiten früher wenig gekümmert, das Bekanntwerden der Reblauserkrankungen fällt einigermaßen mit dem Interesse für besagtes Gebiet zusammen, so daß man daraus nur den Schluß ziehen kann, man sei auf die Reblaus aufmerksam geworden, aber nicht, sie habe sich erst um die sechziger Jahre des 19. Jahrhunderts in Europa als Krankheit entwickelt. Auch der um die damalige Zeit einsetzende lebhaftere Verkehr ist in Rechnung zu setzen, der eine Verbreitung der Reblaus begünstigte, ohne ihre Einschleppung gerade aus Amerika zu bedingen.

Punkt 4. Die fehlgeschlagenen Rebkulturversuche im östlichen Nordamerika können ebenso auf klimatische Ungunst zurückzuführen sein als auf andere Ursachen. Es ist ja zur Genüge bekannt, daß dort ein extrem kontinentales Klima herrscht. Nun nimmt Börner ja an (wie er überhaupt andauernd mit Ausdrücken arbeitet wie: wäre, machen es wahrscheinlich, ich nehme an, ich fasse auf, ich stelle mir vor, usw.), daß die „Urheimat der Phylloxerengattung Reblaus (*Peritymbia*) der tropische oder subtropische Arten der Rebengattung Vitis beherbergende Urwald ist". Er wird wohl Gründe für diese Auffassung haben, ein Beweis ist aber nicht geliefert. Auf jeden Fall spricht diese Auffassung aber gegen seine zu Anfang des Punktes 4 geäußerte Ansicht. Auch wenn er eine dritte „biologische Rasse" annimmt, so hilft das nicht viel, denn er ist sich ja über die Heimat seiner biologischen Rassen[1]) genau so im Unklaren, wie über die Schädlinge der altweltlichen Wildrebe.

Punkt 5. Börners Ausführungen decken sich wieder nicht mit dem, was ich gesagt habe, also haben sie keine Beweiskraft dagegen, abgesehen davon, daß Börner anscheinend nicht richtig erfaßt hat, was er wider-

[1]) Ich muß offen gestehen, daß ich nicht ganz klar darüber bin, was Börner eigentlich unter seinen „biologischen Rassen" versteht. Meint er solche „biologische Rassen", wie sie Tubeuf bei der Mistel unterscheidet, wo sich ohne strenge Gebietsscheidung eine und dieselbe Parasitenart in nach den Nährpflanzen spezialisierte Rassen gegliedert hat, oder meint er „vikariierende" Rassen analog Wettsteins vikariirenden Arten? Letztere fallen vielfach mit „klimatischen" Rassen zusammen; muß man nun annehmen, daß solche Rassen bereits aus Amerika fix und fertig eingeschleppt worden sind und sich zufälligerweise gerade an den ihnen passenden Orten eingefunden haben, oder haben sie sich erst in Europa herausgebildet? Warum müssen dann für sie verschiedene Gegenden Amerikas als Heimat in Anspruch genommen werden?

legen wollte. Inwiefern die Tatsache, daß die Sämlinge der genannten Reben (auf die ich noch zu sprechen komme) bereits als Keimlinge reblausschwach sind, „übrigens eine Tatsache, welche die Auffassung jener, auch von Lindinger gestützten Kreise widerlegt, welche die Reblausanfälligkeit der Europäerreben mit ihrer langjährigen ‚Überkultur' in Verbindung bringt", gegen die „Überkultur" sprechen soll, begreife ich nicht; es ist doch nur natürlich, daß von geschwächten Eltern geschwächte Kinder kommen. Außerdem sind Sämlinge stets weniger widerstandsfähig als die erwachsenen Pflanzen, nicht nur bei der Rebe. Die „Überkultur" von Kulturpflanzen zu leugnen, ist wohl im Hinblick auf die Erfahrungen mit dem Zuckerrohr und der Pyramidenpappel kaum möglich. Außerdem spricht Börner von der oder den europäischen Reben, ich dagegen spreche von der Wildrebe.

Hinsichtlich seiner Annahme, daß „die ‚europäische (westasiatische)' Reblaus mit der Ausrottung der Rebe in Europa selbst zugrunde gegangen sein würde", verweise ich auf die Arbeiten von Heikertinger und Zweigelt.

Ganz eigenmächtig ist Börners Annahme der „beiden europäischen Rebenarten *Vitis vinifera* und *Vitis silvestris*". Um Börner gleich den Einwand wegzunehmen, ich kennte seine „Flora für das deutsche Volk" nicht, will ich sofort das Gegenteil beweisen. Börner nimmt also zwei Rebenarten an, die er beide in Deutschland heimisch sein bezw. heimisch gewesen sein läßt (Volksflora S. 521 u. 522). Den Nachweis dafür muß ich ihm überlassen, geliefert hat er ihn meines Wissens noch nicht. Ich meinerseits halte mich in dieser Frage an bewährte Botaniker, welche die *silvestris* genannte Form in Deutschland und den angrenzenden Ländern als verwilderte *Vitis vinifera* auffassen, z. B. Knuth (in Kochs Synopsis) und Schinz und Thellung (in Schinz's & Kellers Flora der Schweiz 1914). Dagegen kennt Paczoski (Der wilde Wein aus Cherson, *Vitis silvestris*) keinen Fundort seiner Art in Deutschland. Als besondere Eigenschaft hebt er ihre Widerstandsfähigkeit gegen Frost hervor. Die von Börner für seine *Vitis silvestris* genannten Stellen gehören aber gerade unter die besonders warmen Teile Deutschlands. Knuth spricht sich über die sogenannte wilde deutsche Rebe wie folgt aus (Kochs Synopsis der Deutschen und Schweizer Flora. 3. Aufl. Leipzig 1892. S. 440): „*Vitis vinifera* L. Aus dem Süden stammend ... In den Wäldern an der Donau und am Rheine sowie im südlichen Alpengebiet hier und da einheimisch geworden, vielleicht als Überbleibsel von Kolonien, die in alten Zeiten zerstört wurden und jetzt, wenigstens an den Ufern des Rheins, mit Laubwäldern überdeckt sind. Dies: *V. silvestris* Gmel."

Die Börnerschen Punkte 6—8 enthalten reine Annahmen, so daß es sich erübrigt, näher darauf einzugehen. Ich möchte nur an einem Beispiel zeigen, wie man sich hinsichtlich der Annahme der Heimat eines Insekts völlig gutgläubig irren kann. Eine Schildlaus, *Lecanium robiniarum* genannt, seit 1890 bekannt, trat an immer mehr Stellen schädlich auf der Robinie, *Robinia pseudacacia*, auf. Ihre Heimat suchte man in Neu

Mexiko, auf jeden Fall in Nordamerika, bis 1908 Marchal nachwies, daß es sich um das europäische *Lecanium corni* handelt, das auf der Robinie besonders groß wird. Marchal faßt das Insekt als Varietät auf, ebensogut kann man eine biologische Rasse darin erblicken.

Zum Schluß eine Bemerkung in eigener Sache. Nicht genug, daß mir Börner Meinungen unterschiebt, die ich niemals geäußert habe, greift er mich auch in amtlicher Eigenschaft an. Ich meine den Abschnitt, der sich in Börners Aufsatz auf S. 165 findet, wo er zwar zugibt, daß ich nur vom Kaukasus spreche, dann aber fortfährt, daß ich das von mir Gesagte „sinngemäß doch auch auf die deutschen Verhältnisse anwenden werde", und wo er dann bemerkt, daß ich, „obwohl selbst im deutschen Pflanzenschutzdienst an verantwortlicher Stelle wirkend, wohl nicht vorausgesehen habe, daß ich durch meine Äußerungen dem deutschen Winzer mehr als der Reblaus schaden würde". Dieser deutsche Pflanzenschutzdienst sollte schon einmal dazu herhalten, eine von mir vertretene, an anderem Ort unbequem empfundene Ansicht zu bekämpfen (vgl. Baunacke, gleichfalls von der Biologischen Reichsanstalt, im Praktischen Ratgeber für Obst- und Gartenbau. Jahrg. 1920, S. 359). All denen, welche mit solchen Waffen kämpfen, sei gesagt, daß ich treu meinem Beamteneid „nach bestem Wissen und Gewissen" meine Pflicht erfülle, und als Pflicht fasse ich es auch auf, auf Lücken in der Forschung hinzuweisen, zu versuchen, sie auszufüllen, und eine abweichende, sich auf wissenschaftliche Gründe stützende Anschauung frei zu äußern. Vermag man mich durch gewichtigere Gründe zu widerlegen, gut. Solchen versteckten Drohungen und Ausdrücken aber, wie z. B. „geräumige Rumpelkammer reblauslichen Aberglaubens" (Börner, S. 163) wird das nicht gelingen. Daß ich mich in dieser „Rumpelkammer nicht allein befinden würde, besagen einige Namen, z. B. Crüger, der auch nicht an die amerikanische Herkunft der Reblaus glaubte, Ferrant, der den Abbau der Rebe in Betracht gezogen hat, und der leider verstorbene Oberleiter der staatlichen Reblausbekämpfung Rübsaamen, der mir in einem vom 8. Januar 1913 aus Metternich datierten Brief schrieb:

> „Im Wesentlichen kann ich Ihnen nicht widersprechen, doch vermag ich mich Ihren Schlußfolgerungen vom Ende Ihres Schreibens, und der ist eigentlich das Wichtigste, nicht anzuschließen. Sie sagen da unter Nr. 1, die amerikanische Herkunft der Reblaus ist nicht bewiesen. Nr. 3, das Verhalten der wilden *Vitis vinifera* gegenüber der Reblaus ist unbekannt. Nr. 2, die Verwendung amerikanischer Reben hat keine Berechtigung, so lange Nr. 1 nicht bewiesen und Nr. 3 nicht geprüft ist. — Nr. 1 und 3 will ich Ihnen ohne weiteres zugeben,[1]) wie Sie aber dazu kommen, Nr. 2 daraus zu folgern, habe ich mir bisher noch nicht klar machen können."

[1]) Von mir gesperrt. Ldgr.

Nun, diese Nr. 2 hatte die Überlegung zur Grundlage: findet sich die Reblaus auf der wilden Rebe, oder ist die wilde Rebe, auch ohne daß sie die ursprüngliche Nährpflanze der Reblaus ist, widerstandsfähig nach Art der Amerikanerreben, dann sind letztere überflüssig und die Geschmacksbeeinflussung ist nicht zu befürchten.

Um auf Börner zurückzukommen: auf diese meine Ausführungen, die Amerikanerreben wegen der — tatsächlichen oder nicht — Geschmacksbeeinflussung auszuschalten zu suchen, geht Börner gar nicht ein. Ebensowenig berücksichtigt er die ungarischen Verhältnisse auf den sogenannten „Immunsanden", wo die mit Reblaus behaftete *Vitis vinifera* trotzdem gedeiht; daran hat er bei seiner Annahme in Punkt 5 auch nicht gedacht.

Kennt man einmal die Schädlinge der wildwachsenden Rebe, ohne die Reblaus darunter gefunden zu haben, und hat man herausgefunden, daß die Wildrebe als Unterlage nicht widerstandsfähiger gegen die Reblaus ist als die Kulturrebe, und das auf Böden, auf denen heute die amerikanischen Unterlagen nötig sind (vgl. meine Ausführungen über flachstreichende Rebwurzeln, ihre Ursache und Folge) dann gebe ich mich zufrieden.

Solange das aber nicht geschehen ist, besteht nach meiner Überzeugung die Tatsache, daß man im Kampf gegen die Reblaus eine Möglichkeit bewußt außer acht gelassen hat.

Verschiedenes.

Über das Vorkommen der Knopperngallwespe *(Cynips calicis* Burgsd.) in Deutschland.

Von Prof. Wimmer, Gießen.

Von den Gallwespen ist in der forstwissenschaftlichen Literatur *Cynips (Quercus) calicis* Burgsdff. öfters genannt und beachtet worden, schon deshalb, weil sie an Stieleicheln Gallen erzeugt, die sehr gerbstoffhaltig sind. Solche Gallen werden namentlich in den großen Eichenwäldern Kroatiens und Slavoniens gesammelt und gelangen als „Knoppern" auf den Gerbstoffmarkt.

Über das sporadische Auftreten dieser Gallwespe im Deutschen Reiche liegen einzelne Mitteilungen vor, die sehr zerstreut sind, und die zunächst hier zusammengestellt werden sollen.

In der forstlichen Literatur erwähnt *Cynips calicis* zuerst v. Burgsdorff (1), dann Ratzeburg (2) und Altum (6); letzterer schreibt: „*C. calicis* gehört mehr dem Süden an. Höchst auffallend aber war es mir, daß mir der jetzige Forstmeister Herr Ulrici vor einer Reihe von Jahren Exemplare von Cassel zusandte unter dem Bemerken, daß diese Galle dort ziemlich häufig sei."

In den Abhandlungen des Vereins für Naturkunde zu Cassel vom Jahre 1894—95 ist dann auch eine ausführliche Abhandlung mit einer Tafel über die Entwicklung und Lebensgeschichte der Gallwespe *C. calicis* von Prof. D. H. F. Keßler (12) erschienen, der die Knopper 1892, „sowohl an alten mächtigen Stämmen, wie an jüngeren Pyramidenformen in den Parkanlagen zu Wilhelmshöhe gefunden hat."

Hieronymus (8) beschreibt in seinen Beiträgen die Galle als sogenannte „Knopper" folgendermaßen und gibt über deren Vorkommen in Schlesien einige Auskunft; er sagt: *Cynips calicis* erzeugt die sogenannte Knoppern. „An der Spitze der reifen Galle befindet sich ein Loch, das den Eingang zu einer Höhlung bildet, die durch eine quere später zerreißende Scheidewand von einer zweiten unteren Höhlung trennt, in der die einkammerige nur an der Basis befestigte Innengalle fast frei liegt." Letztere ist kugelig 3—3,5 mm lang.

Vorkommen: Schlesien: Scheitning und Morgenau bei Breslau, Rosaliental bei Zobten. Reichenbach-Canth. Niederlande: Hembesch-Berg bei Arnheim.

Einen weiteren Bericht über die Knopperngallwespe finden wir von Prof. Fr. Cohn (7) in den Jahresberichten der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur vom Jahre 1885. Es heißt dort: „Über Gallen an Becherhüllen von Eicheln, sogenannte Knoppern, hervorgerufen durch *Cynips (Quercus) calicis* Burgsdorff. Die kantig geflügelten Gallen enthalten im Innern eine kugelige Kapsel, in der die Larve lebt; in Österreich-Ungarn sehr häufig und unter dem Namen der ungarischen Galläpfel ein Handelsartikel, werden sie in Schlesien seltener beobachtet, sind in diesem Herbst aber dem Vortragenden von verschiedenen Orten: Gorkau am Zobten, Reichenbach, Canth, Scheitning, Morgenau bei Breslau sowie aus Russisch-Polen geschickt worden."

Am eingehendsten wurde *Cynips calicis* von Beyerink (13) behandelt, der auch den Generationswechsel der zwischen dieser Gallwespe und *Andricus cerri* besteht, entdeckt und eingehend untersucht und beschrieben hat. Seine ausgezeichnete Abhandlung über Gallbildung und Generationswechsel bei *C. calicis* ist in den Verhandlungen der Königl. holländischen Akademie der Wissenschaften zu Amsterdam 1897 erschienen.

Burgsdorff gab 1783 ein Bild, einer *Calicis*-Wespe, die ihre Legrohre an einer jungen Eichel von *Q. pedunculata* versenkt hatte. Beyerink beobachtete 1883 nun, daß die *Calicis*-Wespe im Februar und März ausfliegt, einer Zeit, während der noch keine Eichenknospe aufgesprungen ist und es kam ihm sehr unwahrscheinlich vor, daß die an und für sich im Freien kurzlebige Wespe im Februar ausschlüpfe, um im Mai erst Eier zu legen. Bei den näheren Untersuchungen der niederländischen Fundorte fand nun Beyerink, daß die allgemein in den Niederlanden seltene *Q. cerris* dort überall in schönen Exemplaren zu finden ist, wo die Knopper gefunden wurde, er vermutete, daß *C. calicis* mit einer Gallwespe auf Cerreiche in Generationswechsel lebte. Es fanden sich auch an trockenen Überbleibseln der Blütenkätzchen voriger Jahre unter den Cerreichen Schalen einer Galle; Anfang März legt die *C. calicis* in die noch gänzlich geschlossenen Blütenknospen von *Quercus cerris* das Ei ab und stirbt wenige Tage später, es entwickelt sich daraus die seither dem *Andricus cerri* zugeschriebene Galle an den männlichen Blüten der Cerreiche. Als Fundorte in Holland gibt Beyerink Rheden in Gelderland und Wijhe an.

Als ich Ende September unseren Akademischen Forstgarten (Gießen) beging, fand ich unter 5 alten Stieleichen dort auffallend viel Knoppern. Der Boden war mit frisch abgefallenen Knoppern reichlich besät; gesunde Eicheln fanden sich zunächst sehr wenig darunter; es fielen aber beim Verlauf des Eichelabfalls später auch noch völlig gesunde Eicheln ab. Die Knoppern stößt der Baum scheinbar zunächst ab, dann die normal entwickelten Eicheln; letztere machten etwa nur $^1/_4$ des Gesamtabfalls aus.

Durch diese Tatsache wurde ich auf eine Beobachtung von Heß (9) aufmerksam, die er 1893 niedergelegt und veröffentlicht hat. 1892 wurden im Philosophenwald bei Gießen einige Knoppern gefunden; aus den daran sich anschließenden kurzen Mitteilungen von Thomas (10) geht weiter hervor, daß schon 1882 Prof. Hoffmann ihm Knoppern aus dem botanischen Garten Gießen zugesandt hat.

Nach Prüfung der 3 Örtlichkeiten ergab sich, daß im botanischen Garten, wo *Q. pedunculata* — *Q. cerris* stehen, ebenfalls im Verhältnis zu den wenigen Exemplaren ziemlich Knoppern vorhanden waren. Im Philosophenwald, einem Waldstück einige 100 m vor der Stadt, ca. 1 km vom botanischen Garten und ca. 3 km vom akademischen Forstgarten entfernt, wo im Jahre 1892 Knoppern gefunden worden waren und wo nur die Stieleiche vorkommt, fanden sich nur sehr wenige vereinzelte Knoppern vor. Dagegen sind im akademischen Forstgarten, der neben alten Stieleichen auch 3 ältere Cerreichen enthält, auffallend viele Knoppern 1921 zu finden gewesen. In den ringsherum liegenden Waldungen fanden sich nur unter einer Stieleiche 300 m vom Garten entfernt einige Knoppern.

Es kann daher, soweit die Beobachtungen reichen, festgestellt werden — das gilt wohl auch für den Waldpark von Wilhelmshöhe bei Kassel — daß dort, wo beide Eichenarten zusammen vorkommen, sich diese Gallbildung verhältnismäßig zahlreich auftritt, daß sie sich in dem reinen 1893 befallenen Waldstück auch heute noch, wenn auch sehr schwach vertreten, vorfindet. Ob ein neues Überfliegen oder Verwehen dorthin stattgefunden hat, läßt sich nicht feststellen. Jedenfalls ist aber daraus ersichtlich, daß Beyerinks Angabe, daß *C. calicis* ihren Lebenszyklus nur dann durchlaufen kann, wenn die zwei verschiedenen Eichenarten: Stiel- und Cerreiche, in nicht zu großer Entfernung voneinander in Beständen vorkommen, auch hierdurch bekräftigt wird.

Die weitere Beobachtung an der Cerreiche können erst 1922 ausgeführt werden.

Außer diesem sporadischen Vorkommen sind noch anläßlich der Veröffentlichung von Heß andere Orte bekannt geworden, wo die Knopper beobachtet worden ist:

In einem Artikel des württembergischen Gewerbeblattes Jahrg. 42, Nr. 37 wird vermutlich von H. v. Fischbach 1890 erwähnt, daß die Knopper im Stuttgarter Tale ziemlich häufig aufgetreten sein soll. Ludwig (11) berichtet, daß die *C. calicis* in dem besonders heißen und trockenen Jahre 1893 bei Greiz und Gera auffallend stark auf-

getreten sei und gibt aus der Zopfschen Chronik von Gera aus dem Jahre 1631 folgenden Abschnitt bekannt, nach dem dort die *C. calicis* schon lange endemisch sein soll.

„Eben dieses Jahr 1631, in welchem große Trockenheit herrschte, fand man um Gera ein seltsam Gewächs auf den Eichenbäumen. Denn es zeigte sich auf den Eicheln ein grün Gewächs von Gestalt einer Sturmhaube, auf anderen war's wie eine Krone, auf etlichen auch wie ein Finnländischer Hut oder Mütze. Diese drei Arten sind überall an Eichbäumen gefunden worden. Was die Natur damit hat vorgebildet, ist deutlich genug an den Läuften selbiger Zeit erschienen." (Es folgen Schilderungen der Greuel des 30jährigen Krieges.)

Literatur.

1. 1783 v. Burgsdorff, i. d. Schriften der Berliner Ges. naturforschender Freunde v. 4.
2. 1844 Ratzeburg, Forstinsekten v. 3. S. 56. Tafel 4 u. 5.
3. 1840 Hartig, T., Zeitschrift f. Entomologie. 1840—1843.
4. 1870 Mayr, G. L., Die mitteleurop. Eichengallen in Wort und Bild. 1870. S. 64.
5. 1870 Schlechtendal, Stett. Entomolog. Zeitschrift. XXXI. S. 338.
6. 1881 Altum, Forstzoologie. 2. Aufl. 1881. Bd. III². S. 256.
7. 1884 Cohn, Bot. Jahresber. XII. 2. Abt. S. 465.
8. 1890 Hieronymus, Jahresber. d. schles. Ges. vaterländischer Kultur v. 68 Suppl. S. 212.
9. 1893 Heß, R., Das Vorkommen der Knopperngallwespe. Nat. Zeitschrift f. Land- u. Forstwirtschaft. S. 72 u. 189.
10. 1893 Thomas, Daselbst. S. 189 u. 272.
11. 1894 Ludwig, Die Knopperngallwespe bei Greiz. Nat. Zeitschrift f. Land- u. Forstwirtschaft. S. 243.
12. 1895 Keßler, Abhandl. d. Vereins f. Naturkunde in Kassel. S. 15.
13. 1896 Beyerink, Verhandlungen der Akademie Amsterdam. 1896 v. 5. 2. Sektion.
14. 1910 Dalla, Torre, und Kieffer, Cynipidae. Berlin 1910. S. 436. (Das Tierreich.)
15. 1910 Riedel, Gallen und Gallwespen. Stuttgart 1910. S. 55.
16. 1911 Roß, H., Die Pflanzengallen. 1911. S. 14 u. 53.

Zur Schreibung von biologischen Formeln.

Von Prof. Dr. Max Wolff und Dr. Anton Krauße, Eberswalde.

Wir haben in Band 52, Heft 8/9 des „Zoologischen Anzeigers" (vom 8. April 1921) eine kleine Mitteilung veröffentlicht, betitelt „Phaenomenologie in Formeln", in der wir an Rhumblers Vorschläge anknüpfend, vgl. „Zeitschr. f. angew. Entom.", Bd. 4, 1918, eine eigene Formelschreibung vorgeschlagen haben, die uns noch etwas leichter lesbar und verständlich als die Rhumblersche erscheint.

Unabhängig von uns hat H. Prell Vorschläge zur Ergänzung und Verbesserung der von Rhumbler angeregten Formulierungen in dieser Zeitschrift, Bd. 8, 1921, gemacht. Es wird daher vielleicht nicht unzweckmäßig sein, hier nochmals die von uns befolgten Grundsätze zur Diskussion zu stellen.

Zunächst bemerken wir, daß wir unsere Formeln in einem soeben im Verlage von Gustav Fischer, Jena, erschienenen umfangreicheren Werke „Die forstlichen Lepidopteren" zur Anwendung gebracht haben. Über ihre Brauchbarkeit wird sich dort, wo sie auf eine große Reihe von Arten Anwendung gefunden haben, selbstverständlich am ehesten ein zutreffendes Bild gewinnen lassen. Es trifft sich sehr günstig, daß nach freundlicher mündlicher Mitteilung unseres verehrten Kollegen Prof. Dr. Rhumbler auch dieser seine Formeln im großen durchzuführen Gelegenheit gehabt hat, nämlich in seiner soeben erschienenen Bearbeitung von Nüßlins Forstinsekten.

Es liegt uns viel weniger daran, einzelne Finessen der von uns angewandten Schreibung anzupreisen, als vielmehr daran, Material beizubringen, das schließlich zur Annahme einer einheitlichen und für alle wissenschaftlichen Entomologen selbstverständlichen Formelschreibung zu führen vermag, wie sie sich bei anderen Tiergruppen, dort allerdings mehr für systematisch-morphologische Befunde längst eingebürgert hat.

Zuvörderst möchten wir bemerken, daß irrtümlicherweise im Titel unserer zitierten Arbeit statt besser „Phaenologie" Phänomenologie gedruckt worden ist, was wir zu korrigieren bitten. Ferner verweisen wir auf eine im „Zoologischen Anzeiger" veröffentlichte Druckfehlerberichtigung zu unserer Arbeit, wonach auf S. 246, Mitte, in der Zeile „d. h. er umfaßt die Entwicklung vom Ei zur Imago" vor Imago „fortpflanzungsfähigen" zu ergänzen und in Klammern hinter Imago zu setzen ist: „bei pädogenetischer Vermehrung bis zum Eintritt der Fortpflanzungsfähigkeit." Ferner muß es in der Formel für *Ellopia fasciaria* auf S. 250, l. c. 1 selbstverständlich statt 10 p/5 m heißen 10 p//5 m.

Grundsätzlich möchten wir hervorheben, daß es bei der Aufstellung von phänologischen Formeln, sofern diese ihren Zweck erfüllen sollen, wichtig ist, sich auf die wesentlichen phänologischen Tatsachen zu beschränken. Es läßt sich natürlich, wie außer Rhumbler und Prell auch wir gezeigt haben, außerordentlich viel phänologisches Detail in einer Formel ausdrücken, aber sie verliert dann entsprechend an Übersichtlichkeit, so daß der Leser dann schließlich den Inhalt der Formel nur schwer erfassen kann, zumal wenn der Ausbau in mathematischer Einkleidung zu weit getrieben wird. Er erfaßt dann die Einzelheiten schließlich sicherer und schneller, indem er den Text an Stelle der Formel liest, und diese verfehlt dann ihren Zweck. Sie verfehlt ihn aber auch für kurze Notizen, die auf den winzigen Etiketten der Sammlung untergebracht werden könnten. Aber gerade die möglichste Kompendiosität der Formel muß für den letztgenannten Zweck nach Möglichkeit gewahrt bleiben. Wir raten daher ab, Tatsachen in der Formel auszudrücken, die für jeden nicht ganz Unkundigen selbstverständlich oder für jeden, der sich wissenschaftlich mit Biologie beschäftigt, leicht zu merken sind. So möchten wir raten von den Möglichkeiten, die wir samtlich in den zitierten Veröffentlichungen berücksichtigt haben, keinen allgemeinen Gebrauch zu machen, daß sich z. B. durch runde Einklammerung das Ruhen eines Stadiums, durch eckige Einklammerung das schlüpfbereite Ruhen des älteren Stadiums im jüngeren, durch einfache Umrahmung das Ruhen eines Stadiums in schützenden Hüllen, durch Fettdruck die Periode der Schädlichkeit eines Stadiums in der Formel ausdrücken läßt, wie wir und in mehr oder weniger ähnlicher Form Rhumbler und Prell vorgeschlagen haben. Denn diese biologischen Tatsachen können wohl auch ohne Zuhilfenahme der Formel leicht gemerkt werden, zumal sie entweder seltene Ausnahmen oder aber innerhalb größerer systematischer Kategorien weit verbreitete Erscheinungen darstellen. Wir müssen uns also möglichst darauf beschränken, die Zeitangaben für Beginn und Ende der Hauptentwicklungsstadien, die morphologisch deutlich voneinander geschieden sind, in der Formel zum Ausdruck zu bringen, was für die Mehrzahl der Insekten am einfachsten durch das von uns vorgeschlagene Linienkreuz geschieht, dessen Quadranten in Fällen von hypermesoboler Entwicklung durch punktierte vertikale Trennungslinien weiter geteilt oder bei Arten mit abgekürzter Entwicklung teilweise unbenutzt bleiben können:

$$\frac{1\,|\,2}{3\,|\,4} \qquad \frac{1\,|\,2}{3\,|\,4a\,\vdots\,4b} \qquad \frac{1\,|\,2}{|\,4}$$

Im ersten Quadranten finden die phänologischeu Zeitangaben für das Eistadium, im zweiten die für das Larven-, im dritten die für das Puppen- und im vierten die für das Imaginalstadium Platz. Wir bedürfen also nicht der den alten Nitscheschen Formeln entlehnten besonderen Zeichen Rhumblers oder der von Prell gewählten Buchstaben E = Ei, L = Larve, P = Puppe, I = Imago. Dagegen ist die Möglichkeit, sehr genaue Zeitangaben in der Formel zu machen unter Umständen wichtig. Man wird hier zweierlei Formelschreibungen als zulässig erklären müssen, erstens: die spezielle Formel, z. B. für Zuchtnotizen in Zwingern und in Sammlungen, zweitens: die allgemeine und daher kürzere Formel für Lehrbuchzwecke und ähnliches. Wie wir in unserer Arbeit gezeigt haben, ist es noch möglich in einer leicht lesbaren Formel die Zeitangaben auf den Tag genau zu notieren. Es kann also das spezielle Ergebnis einer Zucht mit aller gewünschten Genauigkeit niedergelegt werden. Für allgemeine Zwecke genügt unseres Erachtens die

Angabe ganzer Monate und Jahre; leider werden wir uns beim gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse sogar begnügen müssen, lediglich die Jahreszeiten (F., S., H., W.) anzuführen.

Für wichtig halten wir, zu unterscheiden zwischen der zeitlichen Dauer des Entwicklungsstadiums des einzelnen Individuums und der Zeitperiode, über die sich der Beginn oder das Ende eines Entwicklungsstadiums spezifisch erstrecken kann. Das erstere drücken wir aus durch einen die Zeitangaben trennenden Schrägstrich, im Falle der Überwinterung Doppelschrägstrich; das zweite durch einen Bindestrich. Das erste ist zu lesen: „dauert von bis", das zweite: „zieht sich hin von bis". Ist die Dauer eines Stadiums nur so lang oder kürzer als der kleinste Zeitabschnitt, dessen Schreibung beabsichtigt ist, so kommt natürlich weder der Schrägstrich noch der Bindestrich im betreffenden Falle zur Anwendung. Sollen z. B. nur ganze Monate registriert werden, und dauert z. B. das Puppenstadium der betreffenden Art höchstens einen Monat oder gar kürzere Zeit, so genügt die Angabe des Monats, in dem das betreffende Stadium gefunden wird (vgl. die Formeln).

Wie schon erwähnt, wird eine von einem Kalenderjahr in das andere hinüber reichende Entwicklungszeit (also Überwinterung) unter allen Umständen durch einen Doppelschrägstrich gekennzeichnet. Dieses Zeichen ist augenfälliger, als das Rhumblersche Komma oder der einfache Schrägstrich Prells. Es läßt sich ohne weiteres aus unseren Formeln natürlich die Jährigkeit der Generation mit einem Blick ablesen: kommen zwei Überwinterungszeichen z. B. in der Formel vor, so ist die Generation zweijährig usw.

Sofern ein Stadium den Zeitraum eines vollen Kalenderjahres und zwar vom 1. Januar bis 31. Dezember oder gar mehr solche vollständige Kalenderjahre braucht, wird der genannte Zeitraum anstatt mit Monatsziffern (1 bis 12) mit dem Buchstaben A bezeichnet. Dieses A muß naturgemäß zwischen zwei Überwinterungsstrichen stehen. Es würde z. B. bedeuten: 8//A//5

„Das betreffende Stadium lebt vom August an durch das ganze nächste Jahr und bis in den Mai des übernächsten Jahres, es überwintert also zweimal." Es wäre unzweckmäßig, bei Arten, in denen ein Stadium vieljährige Lebensdauer hat, den Buchstaben A entsprechend oft zu wiederholen; wir schlagen daher vor, in solchen Fällen zwischen den ersten Überwinterungsstrich und dem A eine Ziffer einzuschreiben, die die Anzahl der vollen Kalenderjahre nennt.

Um die Jährigkeiten, d. h. die Anzahl der Überwinterungen gleich zu erkennen, ist es dann notwendig, an Stelle des letzten Überwinterungszeichens nur einen halblangen Doppelschrägstrich zu schreiben, der nicht mitgezählt wird. Um die Dauer des betreffenden Stadiums nach Jahren aus der Formel abzulesen, muß man dann nur den ersten (vollen) Überwinterungsstrich zu der vor A stehenden Zahl addieren. Die Formel für die zehnjährige Larvenzeit von *Hylotrupes bajulus* (in unserer zitierten Arbeit ist fälschlich *bajatus* gedruckt) würde also lauten:

8//9 A//4.

Es wird unter Umständen erforderlich für das lange Bestehen eines Stadiums, einen besonderen Ausdruck zu wählen, wenn nämlich das sogenannte Überliegen (das stets mit einem Stillstand in der Entwicklung verknüpft ist) in Betracht kommt. Wir bezeichnen das Überliegen mit einem ∞-Zeichen, das von der Monatsziffer, die den Beginn des betreffenden Stadiums bezeichnet, durch ein Überwinterungszeichen getrennt wird. Das ∞-Zeichen wird selbstverständlich wie ein Überwinterungszeichen gezählt. So bedeutet

7// ∞ 5

das betreffende Stadium ist vom Juli ab vorhanden, überwintert, überliegt das ganze nächste Jahr und erlangt erst im Mai des übernächsten seine Reife, überwintert also zweimal. Wo mehrjähriges Überliegen in Frage kommt, wollen wir dies auch absichtlich anders bezeichnen, als wir es bei der mehrjährigen Dauer eines aktiven Stadiums getan haben. Wir hängen deshalb die Zahl der vollen Kalenderjahre nach Art eines Exponenten dem Überliegezeichen an. Es bedeutet also:

$10 // \infty^2 5$

das Stadium tritt im Oktober auf, überwintert und überliegt zwei volle Kalenderjahre und findet sein Ende erst im Mai des vierten Jahres. Die Exponentialziffer gibt an, wie oft man das einer Überwinterung gleichkommende Überliegezeichen zum Überwinterungszeichen addieren muß, um die Anzahl der Überwinterung zu erhalten, die in unserem Beispiel drei sein würden. Der halblange Doppelstrich kommt also bei der Wiedergabe des Überliegens nicht in Betracht.

Wenn mehrere Generationen in einem Jahre auftreten, so werden die Formeln für jede durch ein Plus-Zeichen aneinander gereiht. Wir vermeiden dadurch die komplizierte Formelbildung, die bei Rhumblers Schreibung erforderlich wird, in der die folgende Generation jedesmal als besonderer Bruch in den Nenner des vorausgegangenen eingegliedert wird.

In Fällen, wo dargestellt werden soll, daß aufeinander mehrere Geschwistergenerationen folgen können, von denen die spätere wohl eine selbständige Brut, aber nicht eine neue Generation im eigentlichen Sinne bildet, schlagen wir vor, die Generationsformel der ersten Brut mit der zweiten durch das Wort „und" zu verbinden.

Verschiedene promiscue auftretende Generationsmodi werden durch Formeln dargestellt, die mit dem Wort „oder" verbunden sind.

Parthenogenetische Vermehrung mag durch ein ♀-Zeichen im Eiquadranten ausgedrückt werden.

Im Vorstehenden ist alles erörtert, was für einfache, nicht über Monatsgenauigkeit hinausgehende Formeln in Betracht kommt.

Will man Zuchtresultate sehr genau in Gestalt einer Formel bezeichnen, so kommen folgende Symbole in Frage.

Monatsdrittel werden durch die Buchstaben a, m, p dargestellt, ganz in derselben Weise, wie es Rhumbler und Prell vorgeschlagen, aber nicht als Exponenten, sondern einfach der Monatsziffer angehängt. So bedeutet:

$5\,m$

das zweite Maidrittel.

Kleinere Monatsabschnitte, und zwar Wochen, werden als Exponentialziffern geschrieben, z. B. $5\,m^{1\frac{1}{2}}$

würde bedeuten, das Stadium fällt in die Maimitte und dauert $1^1/_2$ Wochen. Auf diese Weise kann die Dauer eines Stadiums bis auf den Tag genau angegeben werden, da man ja mit $^1/_7$ im Exponenten einen Tag ausdrücken würde.

Will man nicht lediglich die Dauer eines Stadiums, sondern das Datum seiner Existenz noch präziser ausdrücken, so wird man sich hier mit der Genauigkeit einer Woche zufrieden geben dürfen; derartige Datumsangaben schreiben wir als Indexziffern. Die Beobachtung eines Stadiums in der dritten Woche des Mai würde anzudeuten sein durch die Schreibung: 5_3.

Die Zahl $5_3{}^3/_7$ dagegen würde bedeuten: das Stadium wurde in der dritten Maiwoche beobachtet und brauchte 3 Tage zu seiner Entwicklung. Eine derartig feine Bezeichnung wird sich jedoch nur dann empfehlen, wenn genaue Tagebuchnotizen, z. B. dem genadelten Insekt, beigefügt werden sollen. Eine ähnlich feine Ausdrucksfähigkeit haben die Formeln Rhumblers und Prells nicht.

Zur Veranschaulichung des Gesagten und um die Vergleichung der drei verschiedenen vorgeschlagenen phänologischen Formeln zu erleichtern, führen wir endlich zu Nonne und Eichenprozessionsspinner die betreffenden Formeln, ihre Lesung und Interpretation nebeneinander an.

Nonne:

Rhumbler	Prell	Wolff und Krauße
$\frac{7{,}4 - 4\,6}{6^p\,7^1 + 7^2\,8^2}$	$\frac{E\,7/4,\ L\,4—6}{P\,7,\ J\,7—8\ m}$	$\frac{7//4 \mid 4/6}{7 \mid 7—8}$

Gelesen wird die Rhumblersche Formel: Sieben Komma vier, minus vier bis sechs, durch sechs hoch p bis sieben hoch eins. plus sieben hoch zwei bis acht hoch zwei.

Gelesen wird die Prellsche Formel: E sieben Strich (oder Winter) bis vier, L vier bis sechs, P sieben, J sieben bis acht Mitte.

Unsere Formel lesen wir: Ei sieben überwinternd bis vier, Larve vier bis sechs, Puppe sieben, Flug zieht sich hin von sieben bis acht.

Und dieses bedeutet: Die Nonne überwintert im Eistadium, das von Juli bis April dauert, lebt als Raupe von April bis Juni (bei Rhumbler und Prell: und wird in diesem Stadium schädlich), ruht als Puppe vom letzten Juni-Drittel bis in die erste Juliwoche (Rhumbler) und fliegt von der zweiten Juli- bis in die zweite Augustwoche (Rhumbler-Prell); wir haben allgemeiner ausgedrückt: Puppe im Juli, Flug Juli bis August hingezogen.

Eichenprozessionsspinner:

Rhumbler	Prell[1])	Wolff und Krauße
$\frac{8{,}4 - 5\ 7^{1\,2}}{7^{s}\,8^{a} + 8\,9}$	$\frac{E\ 8/4,\ L\ 5{-}7\ m}{P\ 7p{-}8a,\ J\ 8\,m{-}9\,a}$	$\frac{8//4 \mid 5/7\ m}{7\,p/8a \mid 8\,m{-}9\,a}$

Gelesen wird die Rhumblersche Formel: Acht Komma vier, minus fünf bis sieben hoch eins und zwei, durch sieben hoch drei bis acht hoch a, plus acht bis neun; die Prellsche: E acht Strich (oder Winter) bis vier, L fünf bis sieben Mitte, P sieben Ende bis acht Anfang, J acht Mitte bis neun Anfang; wir lesen: Ei acht überwinternd bis vier, Larve fünf bis sieben Mitte, Puppe sieben Ende bis acht Anfang, Imago-Flug zieht sich hin von acht Mitte bis neun Anfang. Das bedeutet: Der Eichenprozessionsspinner überwintert im Eistadium, das von August bis April dauert, lebt als Raupe von Mai bis Mitte Juli, ruht als Puppe von Ende Juli bis Anfang August und fliegt — der Flug zieht sich hin — von Mitte August bis Anfang September.

Die Rübenwanze, *Piesma capitata* Wolff.

Von cand. phil. Wolfgang Schubert.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität zu Breslau.)

Seit etwa dem Jahre 1903 zeigt sich an Zucker- und Runkelrüben in einigen Teilen Schlesiens und später in ganz Ostdeutschland eine bis dahin noch unbekannte Kräuselkrankheit. Direktor Grosser an der Breslauer Landwirtschaftskammer stellte als Ursache die Tingide *Piesma capitata* fest. Der Schaden war in einigen Jahren ihres Auftretens, besonders 1910, sehr groß, einige Landwirte erklärten mir, nahe daran gewesen zu sein, den Rübenbau ihretwegen einzustellen. Da *Piesma* vorher nicht auf Kulturpflanzen angetroffen wurde, haben wir wohl einen Fall, in welchem ein bisher auf wildwachsenden Pflanzen lebendes Tier seine bisherige Futterpflanze zu verlassen und auf die ergiebigere und bequemer zu erreichende Kulturpflanze überzugehen im Begriffe steht. Daher dürfte es auch noch ungewiß sein, ob sich diese Wanze auf die Rübe beschränken oder noch andere Kulturpflanzen gefährden wird. Sie schädigt, wie ihre Larvenstadien, die Rübe durch Saugen an den oberirdischen Teilen, den Blattstielen und Blättern, vorzugsweise aber an der Blattunterseite. Sehr empfindlich gegen Erschütterungen sind vor allem die Imagines, die sich schon bei der Berührung der Blätter und deren geringsten Erschütterung — häufig genügt die herannahender Schritte — auf den Boden fallen lassen, von dem

[1]) Wir haben die bei Prell für *Cnethocampa processionea* angeführte Formel, die dort $\frac{E\ 7/4,\ L\ 4{-}9}{P\ 9/7,\ J\ 7\,p{-}8\,m}$ lautet, ändern müssen, da sie sich offenbar auf ein ganz anderes Insekt bezieht. Der Eichenprozessionsspinner überwintert nicht als Puppe! Auch die übrigen Prellschen Angaben passen nicht auf ihn.

sie infolge ihrer schwarzgrauen Färbung nur schwer unterscheidbar sind. Als Folge ihrer Saugtätigkeit tritt zunächst Kräuseln der Blätter auf, wie es ähnlich die Blattläuse verursachen; später zeigen sich kleine, rundliche, gelbe Flecken; die Blätter kräuseln sich kohlkopfartig nach innen, die jungen befallenen Blätter werden ganz gelb und faulen schnell, der Rübenkopf wird kegelförmig, und die Wurzeln bleiben klein.

Die überwinternde Generation legt ihre Eier Ende April bis Anfang Mai, die daraus entstehende Generation Ende Juni bis Anfang Juli ab. Die anfangs gelbe Färbung der Eier geht im Laufe der Entwicklung in braun über. Ihre Länge beträgt etwa 1 mm; die Gestalt ist zylindrisch. Während das eine Ende in eine stumpfe Spitze ausläuft, ist das andere durch einen flach nach innen gewölbten Deckel verschlossen, welcher mit einem Kreise kleiner, kugelförmiger Erhöhungen versehen ist. In der Längsrichtung ziehen sich, am Deckelrande entspringend, bis kurz vor die Spitze Rillen. Die Eier werden, lang aufliegend, an Blättern und Blattstielen abgelegt. Bereits am achten Tage nach der Ablage ist das nahe Schlüpfen erkennbar; daran, daß der zur Larve gewordene Embryo deutlich mit seinen wohlausgebildeten Fühlern und Beinen zu unterscheiden ist, scharlachrot die Augen kurz unter dem Deckel und ein ebensolcher Fleck am fünften Abdominalsegment beim Beginn des letzten Drittels des Eies durch die Eihülle schimmern. Am 10. Tage nach der Ablage erfolgt das Schlüpfen, dabei reißt die Eihülle vom Deckel aus in der Richtung der Rillen in etwa $^1/_4$ der gesamten Länge und ein Stück weit am Deckelrande auf. In etwa $^3/_4$ Stunden windet sich die Larve aus der nunmehr bräunlichviolett erscheinenden Eihülle und beginnt bald darauf mit dem Saugen.

Die jungen Larven sind an Farbe den gelben Blattläusen ähnlich, aber dorsoventral abgeplattet und bei einer Breite von etwa 0,5 mm ungefähr 1 mm lang. Von den viergliedrigen Fühlern, die die Beine an Länge nicht übertreffen, erreicht das äußerste, langgestreckte Glied die Länge der beiden vorhergehenden. Die Fühler sind an dem kurzen, breiten Kopfe vor den roten Fazettenaugen eingelenkt. Der untergeschlagene Rüssel reicht bis zur Mitte des dritten Thorakalsegments. Fünf Tage nach dem Schlüpfen findet die erste Häutung statt. In diesem zweiten Stadium sind die Larven an Gestalt ihrem ersten Entwicklungsabschnitt noch ungemein ähnlich.

Nach der fünf Tage danach erfolgenden nächsten Häutung zeigen die Larven schon auf den ersten Blick eine deutliche Weiterentwicklung. Auffallend ist ihre größere Breite im Verhältnis zur Länge, bei einer Breite von 0,8 mm beträgt ihre Länge etwa 1,4 mm. Der Kopf wird von einem Schildchen teilweise bedeckt, das die Flügel tragende, Meso- und Metathorax bedeckende Schildchen ist bereits gebildet, die Flügelanlagen sind als kleine Schüppchen erkennbar, und am Abdomen haben sich die Pleuren vom schwachgewölbten Notum flach und deutlich abgesetzt. Wieder nach fünf Tagen erfolgt die dritte Häutung.

In diesem letzten Larvenstadium zeigen die Tiere bereits große Ähnlichkeit mit der Imago. Der Kopf zeigt schon die scharfkantige Form des Kopfes des fertigen Tieres, während die Fühlerglieder noch die Verhältnisse der Larvenfühler aufweisen. Die Flügelstümpfe sind als Häutchen mit bloßem Auge schon gut sichtbar. Der 2 mm lange Körper ist etwa 1,2 mm breit. Die letzte Häutung findet zehn Tage nach der dritten statt, so daß also die Entwicklung von der Eiablage bis zum fertigen Tiere fünf Wochen umfaßt.

Die Imago erscheint gelblich bis weiß und nimmt in den folgenden Tagen eine rotbraune Farbe an, bis sie schließlich schwarzgrau erscheint. Verursacht wird diese der Bodenfärbung angepaßte Mischfarbe durch weiße Grübchen mit schwarzen Rändern, welche Schildchen und Hemielytren bedecken. Der grüne Kopf trägt die roten Fazettenaugen und, vor diesen eingelenkt, die Fühler, die sich von den Larvenfühlern durch die veränderten Größenverhältnisse ihrer Glieder unterscheiden, da nunmehr das dritte Glied die Länge der übrigen drei erreicht. Der Rüssel liegt niedergeschlagen in einer Schildfurche und reicht bis ins erste Thorakalsegment. Getrennt vom Halsschilde, werden Meso- und Metathorax von einem Schildchen umfaßt, an welchem die Flügel ansetzen.

Am Übergange vom Sternum zum Sternit eines jeden Abdominalsegments findet sich jederseits ein mit einer kräftigen Borste versehenes Stigma. Als Geschlechtsanhänge finden sich bei den Männchen zwei Paar kräftige Cirrhen, deren inneres und stärkeres Paar bis ins vorletzte Segment gut zu verfolgen ist, während die kleineren und schmäleren Weibchen eine starke, dunkle, im vorletzten Segment verschwindende Röhre besitzen. Die im Juli schlüpfende Generation ist bis Ende August ausgewachsen. Eine weitere Eiablage erfolgt nicht. Die zweite Generation überwintert, um im Frühjahr mit der Eiablage an die jungen Blätter zu beginnen. Zu ihrer Fortbewegung ziehen sie den ziemlich behenden Lauf dem unbeholfenen Fluge entschieden vor.

Nach den Erfahrungen der Landwirte macht sich *Piesma* am unangenehmsten im Juni und Juli bemerkbar, also nachdem die erste Generation herangewachsen ist. Sehr günstig auf ihre Entwicklung scheint heißes und trockenes Wetter einzuwirken, während sie nasse Witterung eindämmt, besonders wenn die Larvenstadien davon betroffen werden. Die Bekämpfung mit insektiziden Mitteln hatte bisher ebensowenig Erfolg wie Schutzstreifen von Kartoffeln, die versuchsweise in einer Breite von mehreren Metern um die Schläge gelegt wurden. Weitere Untersuchungen über die Entwicklung und den Bau, sowie über die Bekämpfungsmöglichkeiten sind im Gange.

Über die Bekämpfung der Käferplage in Weidenanlagen mit einem neuen Apparat.

Von Dr. Hermann Losch.

(Mitteilung aus der Württembergischen Landesanstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim.)

(Mit 2 Abbildungen.)

Es ist allgemein bekannt, wie schwierig die Bekämpfung der verschiedenen den Weiden schädlichen Käfer ist. Vor allem handelt es sich um verschiedene Arten der Gattung *Phyllodecta* Kirby *(Phratora)* und *Melasoma* Steph. Man hat schon allerlei versucht, die Käfer durch Abklopfen zu fangen. Auch bei Verwendung der Krah eschen Fangmaschine müssen die Käfer abgeklopft werden. Dieses Abklopfen ist sehr mühsam und hat den großen Nachteil, daß die Käfer an den benachbarten Weidenstöcken schon vorher beunruhigt werden und sich zum großen Teil in Sicherheit bringen, ehe man an die nächsten Pflanzen beim Fangen kommt und so der Erfolg des mühsamen Abklopfens sehr zweifelhaft wird. Weiter hat man versucht, die Weiden mit Giftbrühen (z. B. Uraniagrün) zu bespritzen. Da die Weiden rasch wachsen und die Käfer die jungen Triebe als Nahrung bevorzugen, müßte die Bespritzung öfter wiederholt werden. Außerdem haben diese Spritzmittel nicht die genügende Haftbarkeit an den schmalen und glatten Weidenblättern, besonders wenn nach dem Spritzen ausgiebige Regengüsse einsetzen.

Die seitherigen Bekämpfungsverfahren waren also teilweise recht mühsam und mangelhaft, teilweise auch sehr teuer. Und doch ist fraglos eine billige und gründliche Bekämpfung sehr wünschenswert, da durch den Fraßschaden der Käfer und ihrer Larven die Weidenkulturen so mitgenommen werden können, daß der Ertrag an verwendbaren Weidenruten oft ganz in Frage gestellt wird.

Es ist nun dem Korbmachermeister und Weidenzüchter Herrn G. Hänßler in Plieningen bei Hohenheim, der selbst in seinen Weidenkulturen schon viel schlimme Erfahrungen mit der Käferplage gemacht hat, gelungen, einen einfachen Fangapparat zu konstruieren. Er hat den Apparat in diesem Jahr schon mit dem besten Erfolge angewendet und ihn am 18. August 1921 der Württembergischen Landesanstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim vorgeführt. Die Vorführung hat gezeigt, daß der Apparat seinen Zweck bestens erfüllt. Obwohl in diesem warmen Jahrgange die Käfer in großen Massen auftraten, stehen die Weidenanlagen des Erfinders sehr schön und sind beinahe restlos von den Käfern befreit. Nur in einem kleinen Stück, das stark von Quecken und anderem Unkraut durchwuchert ist, konnten sich die Käfer noch halten.

Der Apparat ist sehr einfach und kann sehr leicht gehandhabt werden. Der Erfinder hofft, daß bis zum nächsten Frühjahr, also bis zum nächsten Zeitpunkt, an dem das Abfangen der Käfer notwendig wird, der Apparat im großen hergestellt und in den Handel gebracht werden kann. Er ist zum Patent angemeldet. Die Anschaffungskosten werden voraussichtlich auf etwa 60—70 M für das Stück kommen.

Aus der beigegebenen Abbildung (Abb. 61) ist der Bau und die Handhabung des Apparates leicht zu ersehen. Er besteht aus zwei gegeneinander geneigten schiffchenähnlichen Behältern aus Weißblech oder Aluminium, deren Ränder überall, mit Ausnahme von einer kleinen Auswerferöffnung an der Spitze, umgebogen sind, damit die in die Behälter fallenden Käfer nicht herauskrabbeln können und die Weidenruten nicht verletzt werden. Diese beiden Fangbehälter sind so miteinander verbunden, daß sie je nach der Dichte der Weidenstöcke enger oder weiter gestellt werden können. Zwischen den beiden Fangbehältern spannt sich der sogenannte Verteiler, ein dreieckiges, gekieltes, vorne mit

Abb. 61.

einem aufgebogenen Schnabel versehenes Metallstück aus, das, wie sein Name schon sagt, den Zweck hat, die einzelnen Weidenruten nach links und rechts auf die beiden Fangbehälter zu verteilen. Die Weidenruten schlüpfen unter diesem Verteiler durch, werden nach rechts und links gedrängt und die Käfer werden in die Fangbehälter abgestreift. Das fortwährende Nachschlagen der Weidenruten läßt die in die Fangbehälter fallenden Käfer nicht zur Besinnung kommen, so daß sie weder davonfliegen, noch durch die vordere Ausschütteöffnung herauskrabbeln können. An den U-förmig gebogenen Eisenbändern, welche den Apparat zusammenhalten, ist ferner ein hölzernes, leiterförmiges Traggestell angebracht, welches abnehmbar ist. Je nach der jeweiligen Höhe der Pflanzen gestatten die verschiedenen Griffe des Tragegestelles den Apparat beim Fangen leicht der Höhe der Pflanzen anzupassen.

Das Fangen geht so vor sich, daß man den Apparat an einer Weidenreihe so ansetzt, daß die einzelnen Weidenruten zwischen Verteiler und Fangbehälter kommen. Man geht nun in raschem Schritt durch die Reihen. Bei dem sehr raschen Durchtragen des Apparates durch die Reihen haben die Käfer an den kommenden Stöcken kaum Zeit, sich irgendwie vorher zu entfernen. Eine Person kann in $2^1/_2$ bis 3 Stunden einen Württem-

bergischen Morgen (3 Württ. Morgen = 1 Hektar) bequem einmal abfangen. Ein Vorteil des Apparates ist noch der, daß trotz des raschen Durchtragens die Weiden in keiner Weise beschädigt werden. Mit dem Fangen ist zu beginnen, sobald im Frühjahr die ersten Käfer erscheinen, meist Anfang Mai. In Abständen von Tagen, besonders bei starkem Befall der Pflanzung, oder auch einmal nach einer Woche, ist das Fangen zu wiederholen. Geht man gleich von Anfang an gründlich dahinter, so hat man schon die Exemplare weggefangen, welche später ihre Eier an die Weiden ablegen und deren Larven viel schwerer zu bekämpfen sind als die Käfer selbst. Das Abfangen einer ganzen Anlage geht am besten nach folgender Skizze vor sich (Abb. 62).

Diese aus der Abbildung ersichtliche Reihenfolge hat gegenüber dem reihenweisen Abfangen den Vorteil, daß sich die Beunruhigung der Käfer an der angrenzenden Reihe

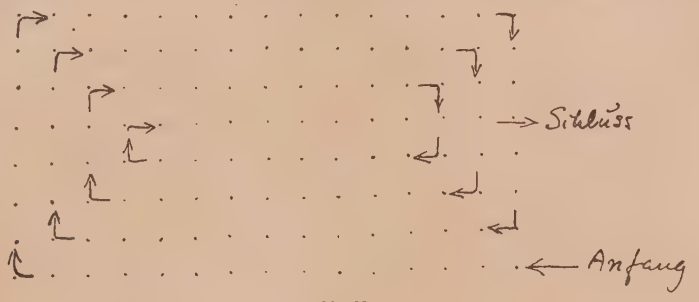

Abb. 62.

schon wieder gelegt hat, bis diese Reihe an das Abfangen kommt und so nicht so leicht zu befürchten ist, daß die Käfer der angrenzenden Reihen sich etwa entfernt haben. Je nach dem stärkeren oder schwächeren Befall stellt man in bestimmten Abständen ein oder mehrere Gefäße mit Wasser und etwas Petroleum auf, in welche die gefangenen Käfer ausgeschüttet werden. Darin gehen die Käfer rasch zugrunde.

Feinde des Engerlings unter den Wirbeltieren.

Von Dr. Max Dingler, München.

1. Vogel, R., Über eine Engerlingskalamität und einige Feinde des Engerlings. Forstliche Wochenschrift Silva. Jahrgang 1921. Heft 50.
2. Dingler, M., Die Amsel als Engerlingsvertilger. Forstwissenschaftliches Centralblatt. Jahrgang 1921. Heft 12.
3. Maß, G., Der Star als Engerlingsvertilger. Forstwissenschaftliches Centralblatt. Jahrgang 1922. Heft 3.

Die Engerlingskalamität, von welcher Vogel (1) berichtet, trat im trockenen Sommer 1921 in der Tübinger Gegend auf. Auf einer Fläche von über $1^1/_2$ qkm zeigten sich am Neckar gelegene Wiesen dicht von Engerlingen besetzt, wobei auf 1 qm 35—55 Stück trafen. Als wirksame Bekämpfer stellten sich zuerst die *Saatkrähen* ein, die im September zu einer Schar von täglich etwas über 100 Tieren anwuchsen, niemals aber zu einem Schwarm vereinigt sich an die Engerlingsjagd machten. Ihre Bohrlöcher, die etwa 1 cm im Durchmesser betrugen, waren rund, zylindrisch, wie von Stockstichen herrührend.

Neben ihnen spielten die *Stare* eine große Rolle, die nach und nach zu einem regelrechten Schwarm von über 2000 Stück wurden und an den besonders verseuchten Stellen nach Engerlingen gruben. Sie sollen nach Neumann den Schnabel beim Suchen zirkelartig gespreizt in die Grasdecke einsetzen; die Form ihrer Bohrlöcher konnte V. nicht feststellen. In der Notiz von Maß (3) handelt es sich ebenfalls um Stare, die im

Sommer 1920 in einem Garten in Kelheim (bei einem Befall von 70—80 Engerlingen auf den Quadratmeter) der Jagd oblagen, wobei sie trichterförmige Grübchen von etwa 3—4 cm Durchmesser und Tiefe gruben.

Zur gleichen Zeit wie Vogel beobachtete Dingler (2) in einem Garten zu Irschenhausen (Isartal) auf einem allerdings kleineren Wiesenstück von etwa 200 qm einen außerordentlich starken Engerlingsbefall, der mit bis zu 200 Stück auf den Quadratmeter der von Puster aus dem Bienwald beschriebenen Verseuchung nahekommt. Hier waren es nun *Amseln*, die ungefähr 4 Wochen lang an der Vertilgung der Engerlinge arbeiteten, wobei sie unter lebhaftem Anspringen in rasch aufeinander folgenden Schnabelhieben trichterförmige, bis zu 6 cm tiefe Löcher in den Boden hackten. Dabei zeigten sich die ♂♂, bei denen das Graben gewöhnlich nach 1—3 Minuten zum Erfolg führte, wesentlich energischer als die ♀♀.

Amseln, auch Ringeltauben, Würger, Turmfalken sah Vogel nur vereinzelt auf seinem Engerlingsfeld, dagegen erwähnt er als bemerkenswert das Erscheinen zahlreicher *Fischreiher*. Bei der Vertilgung von Engerlingen konnte er selbst diese Vögel, deren gehäuftes Vorkommen an der Stelle immerhin sehr auffällig war, zwar nicht beobachten, dagegen wollen dies eine Anzahl glaubhafter Bewohner der Gegend getan haben.

Endlich beschäftigt sich Vogel noch mit der Frage des *Maulwurfs* und bekämpft die Auffassung Schrages, der nach unvollkommenen Gefangenschaftsversuchen dem Maulwurf eine Bedeutung als Engerlingsvertilger auch in der freien Natur abspricht. Nach Angaben anderer Autoren und auf Grund begonnener eigener Versuche kommt V. jedenfalls zu dem Schluß, daß an der Schonung des Maulwurfs, der wohl in Saatbeeten, Gärten usw. gelegentlich schädlich werden kann, im großen nach wie vor festgehalten werden muß.

Entomologisches aus Niederländisch-Indien.

Eine Plage des Kaffeebaums, der „Koffiebessenboeboek“ (Kaffeekirschenkäfer *Stephanoderes hampei* Ferr.), vielleicht vor Jahren mit Saatgut aus Ostafrika eingeschleppt, hat in den letzten Jahren in Java und Sumatra bedenklichen Umfang angenommen. Es ist ein Borkenkäfer; er bohrt sich in die halbreifen oder reifen Kaffeefrüchte ein und zernagt die Bohnen. Soweit diese nicht ganz vernichtet, sondern vorher geerntet werden, sind sie doch minderwertig, und der hiervon betroffene Teil der Ernte ist manchenorts sehr groß. Ein Aussortieren der minderwertigen Bohnen ist nicht vollständig möglich, und der Marktwert des ganzen Produktes kann darunter leiden. Da die Plage trotz anscheinender Schwankungen im ganzen an Intensität stark zunimmt und sich bereits über fast ganz Java und Sumatra ausgebreitet hat, so würde, wenn es so weiter geht, die Folge bald sein, daß der Kaffeebau aufhören würde, sich zu rentieren. Es ist daher von den Kaffeepflanzern ein Fonds gesammelt worden zum Studium der Bekämpfung des Käfers an der Versuchsstation in Malang (Ost-Java). Für diese Aufgabe ist Professor Dr. Karl Friederichs in Rostock auf drei Jahre nach Java verpflichtet worden und im Juli in Malang eingetroffen. Bis jetzt wird eine Einschränkung der Plage durch das sogenannte „rampassen“ versucht, die vollständige Beseitigung aller Früchte, auch der kleineren unreifen, bei der Ernte, in dem man von dem monatelangen Mangel geeigneter Nahrung für die Brut (bis zur nächsten Ernte) eine starke Verminderung der Käfer erhofft. Die Ökologie ist durch Roepke und Leefmans untersucht worden; natürliche Feinde sind außer einem Pilz nicht bekannt, auch aus der mutmaßlichen Heimat, Ost-Afrika, noch nicht.

Ein anderer bemerkenswerter Schädling ist *Epilachna sp.* auf Kartoffeln. Während in Europa Insekten als Kartoffelfeinde ja eine untergeordnete Rolle spielen, verhält es sich mit Java wie mit Nord-Amerika: *Epilachna*, wiewohl nicht Chrysomelide, sondern Coccinellide, tritt in Java etwa wie der Coloradokäfer in den U. S. A. auf. Auf den weiten Hochflächen Javas werden große Mengen Kartoffeln gebaut (selbst der Weizenbau

soll neuerdings durch einen deutschen Sachverständigen eingeführt werden), von Europäern und auch von Eingeborenen; aber oftmals wird das Laub von *Epilachna*, Käfer und Larve, völlig zerfressen, so daß nur ein schwacher Knollenansatz erzielt wird. In Lembang (1250 m Höhe) ist ein Feldlaboratorium eingerichtet worden, in dem Herr P. v. d. Goot vom Institut für Pflanzenschutz (Buitenzorg) mit dem Studium dieses Käfers und von Schädlingen an Reis und Bohnen beschäftigt ist.

Die Krise im Handel mit Kautschuk, Tee usw. macht sich auch darin geltend, daß man eher an eine Einschränkung denn an eine Ausdehnung des Versuchswesens denkt, da die meisten Versuchsstationen privat sind.

Melasoma (Microdera) vigintipunctata Lin.

Das durch seine langandauernden und trockenen Hitzewellen im Frühjahr und Sommer charakterisierte Jahr 1921 war in koleopterologischer Hinsicht in mancher Beziehung bemerkenswert. Wenn auch für ein plötzliches Verschwinden oder massenhaftes Auftreten von Käfern nicht immer Temperaturverhältnisse die Ursache abgeben, so kann ihr großer Einfluß doch nicht außer acht gelassen werden. In den gut zehn Jahren welche ich nunmehr im oberbayerischen Gebiet Käfer sammle, habe ich noch nie so durchgreifende Veränderungen in der Zusammensetzung und Zahlenmäßigkeit der Käferfauna festgestellt als im vergangenen Jahr. Hier sei ein Fall erwähnt. Er betrifft eine Spezies aus der Familie der *Chrysomelidae*, nämlich *Melasoma* (*Microdera*, *Chrysomela*) *vigintipunctata* L. Stammform und ihre Variation a. *pustulata* Wse. Das bisherige Auftreten des Käfers läßt sich kurz als ein mäßiges, teilweise seltenes schildern. Das gilt nicht nur für Oberbayern sondern für das Gesamtvorkommen überhaupt. Im Sommer 1921 war der Käfer besonders südlich München und hier insbesondere in der Auenweitung am östlichen Isarufer unmittelbar oberhalb der Großhesseloher Brücke in derartigem Maße aufgetreten, daß er nicht nur die Nährpflanzen (*Salix alba* und andere Weidenarten) sondern auch die übrigen Laubbäume der Aulandschaft befiel und fast bis auf die Äste kahlfraß. Die ungeheure Massenhaftigkeit mag nicht minder daraus ersehen werden, daß die Gegend weithin von dem typischen Geruch dieser Käfer und ihrer Larven erfüllt war. Es war unbehaglich, durch die Au zu streifen, denn noch lange wirkte der Geruch an den Kleidern nach und hingen an diesen sämtliche Käferstadien. Die Weidenpflanzungen erholten sich erst in einer späteren Regenperiode ein wenig. Während der Hauptzeit, die in den Monat Juni fiel, beobachtete ich auch Weidenbüsche, die wie mit Schneeflocken übersät ausschauten. Die weißen Flecken rührten von massenhaften *vigintipunctata* her, welche sich infolge ihrer raschen Entwicklung nicht genügend ausfärben konnten. Der Käfer verläßt vollkommen weiß die Puppenhülle und braucht 2—24 Stunden zur vollkommenen Ausfärbung, je nach den Wärme- und Belichtungsverhältnissen. Nachherige Züchtungsversuche ergaben, daß es sich um eine Mutation handelt, die jedenfalls durch die Temperaturverhältnisse verursacht war. Die weiße Form würde demnach eine Verlustmutante darstellen. Ich werde ausführlicher darüber in einer Arbeit »Eine neue Mutation von *Melasoma vigintipunctata* L.« berichten. Daß das massenhafte und schädliche Auftreten gerade in der Talweitung bei der Brücke stattfand, konnte sicherlich nicht von ungefähr kommen. Temperaturmessungen[1]) ergaben, daß der Kessel eine höhere Luftwärme aufwies als seine Umgebung im Tal und auf der Höhe. Die Luftwärme kommt aber in erster Linie für die Entwicklung unseres Käfers in Betracht (Bodenwärme spielt keine Rolle), denn das ganze Leben spielt sich auf den Büschen ab. Die Natur hat uns damit gezeigt, daß unter gewissen erfüllten Bedingungen auch scheinbar harmlose oder gar seltenere Käfer als ernste Schädlinge auftreten können.

Karl Braßler, München.

[1]) Braßler, K., Massenhaftes Vorkommen von *Melasoma vigintipunctata* L. südlich München. Mitteilung d. Münch. entom. Gesellschaft 1922.

Sitodrepa panicea als Lederschädling.

In den Entomologischen Blättern 1921, S. 45 berichtet Dorn-Leipzig über *Sitodrepa panicea* als Kofferschädling. Der Käfer hatte zahlreiche Bohrlöcher gefertigt, und zwar hauptsächlich dort, wo sich mit Kleister geklebte Ränder befanden. Mit Recht nimmt Dorn an, daß die Larven sich hauptsächlich von dem Kleister nährten. Der Berichterstatter glaubt, mit Hilfe von Petroleum den Schädling beseitigt zu haben.

Ende August 1921 traten in meiner Schöneberger Wohnung Massenschwärme von *Sitodrepa panicea* auf. Etwa 2 Wochen hindurch waren täglich die Fensterscheiben eines Balkonzimmers von hunderten frischgeschlüpfter Käfer besät. In ihrer Begleitung befanden sich zahlreiche *Lariophagus distinguendus*, deren Artzugehörigkeit Herr Ruschka-Weyer (Ob-Österreich) bestimmte und einige *Spatius clavator*, die Herr Bischoff-Berlin identifizierte. Die Käfer wurden täglich getötet. Sie bewegten sich lebhaft an dem Fensterglas und an den hellen Stellen der Tapete in nächster Nähe der Fenster. Gegen Anbruch der Dämmerung schwärmten sie durch die offene Balkontür aus und ein. In den letzten Tagen des August verschwanden sie schlagartig. Ihren Ursprungsort habe ich nicht ermitteln können. In einer anderen Schöneberger Wohnung traten um dieselbe Zeit Massenschwärme auf.

Während nun bisher kein Befall irgend welcher Nahrungsmittel und Nutzgegenstände in meiner Wohnung trotz des Massenfluges der Schädlinge festgestellt werden konnte, fand ich Ende Dezember 1921 ein in einer gut schließenden Kommode aufbewahrtes rindsledernes Reisenecessaire von *Sitodrepa panicea* erheblich beschädigt vor. Auch in diesem Falle hatten die Larven nur die geklebten und genähten Ränder angenommen. Jedoch war auch das Leder erheblich angegriffen. An Stellen, wo Lederklappen übereinander liegen, lagen Fraßgänge offen zutage. Die über dem Fraßgang als Decke befindlichen Stellen der Klappe waren angeschabt. Es ist auch das Leder selbst, nicht nur das Klebematerial, gefressen worden. Bohrlöcher, lebende Larven und ein offenbar in der Puppenwiege abgestorbener Käfer waren vorhanden.

Hanns von Lengerken.

Eine neue Gefahr für die Baumwolle.

Unter diesem Titel schreibt die „Frankf. Zeitg." (1. Morgenblatt v. 3. Dez. 21): „Auf den 2. Dezember hat das Ackerbauamt eine Konferenz von Interessenten anberaumt, die über die Verhütung des Umsichgreifens eines neuen Baumwolle-Schädlings beraten wird. Es ist dies der rosa Kapsel-Wurm (pink boll worm), der der Baumwolle viel gefährlicher wird als der Baumwollstecher (boll weevil). Der neue Schädling kann als Larve über zwei Jahre in gelagerter Baumwolle am Leben bleiben und greift sowohl die Faser wie den Samen an. Das Insekt wurde im Jahre 1917 aus Mexiko eingeschleppt. Es wurden sofort Quarantänezonen eingerichtet, aber nichsdestoweniger ist der Schädling jetzt in Ellis County, Texas, ziemlich weit von der mexikanischen Grenze gefunden worden."

Aus dieser Notiz scheint hervorzugehen, daß die Gefahr, die der amerikanischen Baumwolle durch den roten Kapselwurm droht, nicht beseitigt ist, wie man aus den in den letzten Jahren zu uns gelangenden Berichten hätte glauben können. Durch überaus strenge Quarantänemaßregeln besonders an der amerikanisch-mexikanischen Grenze und Verbot des Baumwollanbaues in weitem Umfange in den von dem Schädling befallenen Distrikten in Texas, konnte man sich der Hoffnung hingeben, daß die Gefahr beseitigt sei. Dies scheint nun jedoch nicht der Fall zu sein, und meine bereits früher ausgesprochenen Befürchtungen (vgl. Zeitschr. f. ang. Entom. Bd. III. S. 405—417) haben sich verwirklicht.

Frankfurt a. M. im Dezember 1921. Andres.

Beobachtungen an zwei Feinden der Stubenfliege: *Mellinus arvensis* L. und *Vespa germanica* Fabr.

Im Juli-August 1920 hielt ich mich einige Wochen auf der Oberförsterei Padrojen bei Insterburg auf. Es herrschte in dieser Zeit dort außergewöhnliche Hitze und Trockenheit, die eine starke Fliegenplage, vornehmlich durch *Musca domestica* im Gefolge hatten. Gegen Mitte des Monats Juli fiel es auf, daß regelmäßig auf einem bestimmten Fensterbrette eines Zimmers größere Mengen toter Stubenfliegen lagen. Schon kurze Zeit, nachdem sie entfernt worden waren, fanden sich wieder einzelne Fliegenleichen. Ihre Zahl schwankte und hielt sich zwischen 12 und 20 täglich. Am 18. VII. gelang es mir, eine Wespe beim Fange von Fliegen zu beobachten, die ich als *Mellinus* bestimmte. Freundliche Nachbestimmung durch die Herren Prof. Dr. Wolff und Dr. Krausse-Eberswalde ergab die häufige Art *Mellinus arvensis* L., die sich nach Leunis „im heißesten Sonnenschein auf Umbellaten, auf den Blättern von Bäumen und Sträuchern und an ausfließenden Baumsäften" findet.[1])

Die sehr gewandte Wespe fing vor meinen Augen innerhalb 10 Minuten 4 Fliegen und stach sie in die Ventralseite. Der Fliege Nr. 1 und 3 wurde darauf der Hinterleib energisch zerbissen und unter fortwährender Kaubewegung der Mundwerkzeuge ausgesogen. Nr. 2 und 4 wurden sofort nach dem Stich ohne vorheriges stärkeres Zerbeißen ausgesogen. Auch bei den zahlreichen späteren Beobachtungen wurden die Fliegen stets an der Ventralseite gestochen, daraufhin ausgesogen und nach kurzer Zeit fallen gelassen. Beim Aufsuchen ihrer Beute bewegte sich die Wespe laufend. Erblickte sie eine Fliege, so erfolgte auf 5—10 cm Entfernung ein durch kräftige Flügelbewegung unterstützter Sprung, der in allen von mir beobachteten Fällen sein Ziel erreichte. Ich fing nach etwa viertelstündiger Beobachtung das Tier und hielt es in einem etwa 10 cdm großen Glasbehälter bis zum 2. VIII. Dann wurde der Versuch abgebrochen und die Wespe konserviert. In der Gefangenschaft hatte sie täglich 6—8 Fliegen verbraucht, obwohl ihr stets eine weit größere Zahl zur Verfügung stand. Daß die erheblich größere Anzahl von Fliegenleichen auf dem Fensterbrett unzweifelhaft auf das Konto dieses einen Exemplars zu setzen war, ergab sich u. a. aus dem Fehlen weiterer toter Fliegen an dieser Stelle, nachdem die Wespe gefangen war. Die beobachtete Differenz der Nahrungsmengen mahnt wieder zur Vorsicht bei Schlüssen auf die Lebensweise aus Beobachtungen an gefangen gehaltenen Tieren.

In einem anderen sehr fliegenreichen Raume der Oberförsterei konnte ich eine *Vespa germanica* mehrfach beim Fange von Fliegen beobachten. Sie stürzte sich im Fluge auf ihre Beute und brauchte anscheinend ihren Stachel nicht, sondern packte die Fliegen nur mit den Mandibeln. Die durch Bisse getöteten Beutetiere wurden darauf im Fluge fortgetragen und erst nach längerer oder kürzerer Zeit erschien die Wespe wieder zu neuem Fange.

Ähnliches beobachtete ich in Swinemünde am 16. VIII. 21. Um $^1/_2$8 Uhr früh kam durch das offene Fenster des Eßzimmers meiner Wohnung eine *Vespa spec.* Sie flog fast bis zum Tisch, machte dann Kehrt und nahm ihren Weg etwa 20 cm hoch über dem Fensterbrett zum Fenster hinaus. Da bemerkte sie offenbar unter sich auf dem Fensterbrette eine von mir kurz vorher getötete Stubenfliege, flog auf sie zu, packte sie, biß mehrmals auf sie ein und flog sodann mit ihr fort.

Dr. W. Herold, Swinemünde.

Historisches über die Heuschreckenplagen in Bayern.

In der „Bayerischen Heimat" (Beilage z. Münch. Ztg. Nr. 48, Jahrg. 2, 1921) wird aus Chroniken über Heuschreckenschwärme berichtet, welche 1338 (1333?) und

[1]) In der mir zur Verfügung stehenden Literatur fand ich keine weiteren biologischen Angaben über *Mellinus*.

1749 Bayern heimsuchten. Die Schwärme waren östlicher Herkunft. Zu ihrer Bekämpfung erschienen behördliche Erlasse. „... mit Trischeln oder Schaufeln sollten sie erschlagen und mit Flinten und Stückeln geschossen werden ...“ Die Chronik meldet, daß 1749 auf diese Weise in der Gegend von Schärding, Dingolfing, Kehlheim Millionen von Heuschrecken vernichtet worden sind. Seit 1749 soll kein nennenswertes Auftreten von Heuschrecken in Bayern mehr beobachtet worden sein. Karl Brassler.

Marienkäfer als Vogelnahrung.

K. Brassler berichtet in der Zeitschrift „Natur und Kultur“ (19. Jahrg., 1921, Heft 2, S. 78—79) über massenhafte Coccinellen (*Coccinella 7-punctata* L.), welche sich in der Regenperiode nach dem hitzereichen Sommer 1921 auf einem gerodeten und wieder bepflanzten Waldstück bei Großhesselohe südlich München dicht unter den Gipfeltrieben junger Fichtenbäumchen kolonienartig in Nestern angesiedelt hatten. Zahlreiche Amseln bevölkerten den Platz und fraßen die Käfer von den Klumpen weg. Färbung und Gliedersaft der Marienkäfer hatten also keine fraßabwehrende Wirkung auf die Amseln gehabt.[1])

Waldschutz durch Vogelschutz.

Freiherr von Berlepsch (Staatl. autorisierte Versuchs- und Musterstation für Vogelschutz) sandte an die Redaktion folgende Notiz:

„Der Raupenfraß in dem nördlich von Eisenach gelegenen Hainichwalde ist auch in diesem Jahre wieder sehr stark. Die Buchen werden von Hunderttausenden von Raupen des Bürstenspinners (*Dasychira pudibunda*) auf vielen und großen Flächen völlig kahl gefressen. Im vorigen Jahre endete die Plage, süd- und ostwärts vorrückend, an den Grenzen des Seebacher Waldes, dem Versuchsfelde der staatlich anerkannten Vogelschutzstation des Freiherrn von Berlepsch. Nur einige Randbäume dieses mit einem langjährigen, erfolgreichen Vogelschutze versorgten Gebietes zeigten erkennbare Spuren davon. Wiewohl nun Gleiches schon wiederholt festzustellen war, und im heurigen Vorsommer überdies beobachtet wurde, daß die Meisen ihre Brut vornehmlich mit den Faltern des Schädlings atzten, blieb doch im vorliegenden Falle die Frage offen, ob nicht der Unterbrechung des Buchenwaldes durch die große Oppershäuser Blöße und die ihr angrenzenden Nadelholzbestände der ausschlaggebende Einfluß zuzusprechen sei. Der Befall ist nun süd- und ostwärts durch den Seebacher Wald und weit über ihn hinaus vorgedrungen, hat sich aber erst jenseits desselben im Kammerforster Reviere zu vielen, umfangreichen Kahlfraßstellen verdichtet. Der Seebacher Wald ist also ebenso wie die angrenzenden Forsten von den Faltern beflogen worden. Hier konnte aber nur ein geringer Teil von ihnen zur Eiablage gelangen, weil sie — wie schon oben erwähnt — von den zahlreichen Vögeln abgefangen und verzehrt wurden. Im Seebacher Walde sind infolgedessen nur an vereinzelten Wipfeln Fraßspuren zu erkennen, und die gesamte Vogelschutzfläche tritt wie schon in den Jahren 1905 und 1914 wiederum als grüne Insel aus den entblätterten Nachbargebieten hervor. Stellenweise nähern sich die beiden Gegensätze einander bis auf etwa 100 m Entfernung. Interessenten mögen nicht versäumen, sich durch eigene Betrachtung vom Sachverhalte zu überzeugen!“

Personalnotizen.

Dr. Hanns von Lengerken, Privatdozent für Zoologie, erhielt einen Lehrauftrag für angewandte Entomologie an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin.

Der Direktor der Biologischen Reichsanstalt, Geh. Regierungsrat Dr. Appel, hält im laufenden Semester an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin eine Vorlesung über Pflanzenschutz.

[1]) Vgl. Heikertinger, Die Schutzmittel der Marienkäfer. Aus der Heimat.

Referate.

Deutsche Arbeiten über die Insekten des Weinbaues und deren Bekämpfung vom Frühjahr 1917 bis 31. Dezember 1920.

Sammelreferat von

Dr. **Hans Lehmann,** Neustadt.

In den letzten vier Jahren hat in der Bekämpfungsfrage der Hauptschädlinge des Weinbaues, den beiden Arten des Traubenwicklers, eine Neuorientierung stattgefunden. Durch die Verhältnisse des Krieges stieg der Preis des altbewährten Nikotins so sehr, daß seine Verwendung in der Praxis der ungeheuren Kosten wegen undurchführbar wurde. Es hieß also neue Wege suchen, um den Weinbau vor dem Untergang zu retten. Als billige, gutwirkende Bekämpfungsmittel waren nun die verschiedenen Arsengifte bekannt, die von den Amerikanern schon seit vielen Jahren zur Bekämpfung von zahlreichen fressenden Insektenschädlingen verwandt werden. So hat sich auch der deutsche Weinbau der Arsengifte, trotz des Widerstandes von seiten der Reichsbehörden, in immer steigendem Maße und mit immer steigendem Erfolg bedient. — Die meisten Arbeiten dieses Sammelreferates behandeln deswegen hauptsächlich Versuche mit Schweinfurtergrün, Uraniagrün, Zabulon. Das Referat schließt sich an das von Dr. Stellwaag an, das mit dem Frühjahr 1917 [1]) abschließt. Es werden nur solche Arbeiten besprochen, die neue Gesichtspunkte und neue Ergebnisse für die Wissenschaft aufweisen.

I. Heu- und Sauerwurm.

Biermann (Geisenheim), Über die Wirksamkeit der Nikotin- und Schmierseifenbrühen gegen den Sauerwurm und gegen die durch *Botrytis cinerea* verursachte Rappen- oder Stielfäule. — Weinbau und Weinhandel. 1919. S. 38.

Es wurden Versuche mit verschiedenen Nikotin- und Schmierseifenbrühen gemacht. Klare Ergebnisse wurden jedoch nicht erzielt.

[1]) Siehe Bd. IV dieser Zeitschrift.

Gescher, Clemens, Sauerwurmbeobachtungen. — Weinbau und Weinhandel. 1919. S. 223.

Verf. beobachtet in seinem Weinberg, daß zerdrückte Sauerwürmer blutroten Leibessaft statt des gesunden braungrünlichen ausscheiden. Es herrscht also eine Pilzkrankheit unter ihnen. Schwefle man jetzt, so würden auch die Sporen des Pilzes getötet und hierdurch der Krankheit Einhalt getan. Man schütze also unter diesen Umständen indirekt den Schädling. Verf. rät deswegen ab, weiter zu schwefeln.

Gescher, Clemens, Hilfsmittel in der Sauerwurmbekämpfung. — Weinbau und Weinhandel. 1920. S. 62.

Verf. empfiehlt den Ohrwurm in den Weingärten auszusetzen! „Er sucht an warmen Tagen der Winterzeit den Stock wie den Pfahl ab und vernichtet viele Puppen des Sauerwurms, da er in alle Verstecke hineinkommt, in die vorher der Wurm zur Verpuppung gekrochen ist.“ Ferner soll „die spezifische Traubenwicklerschlupfwespe, *Agrypon flaveolatum*“ gezüchtet und ausgesetzt werden.

Gescher, Clemens, Weitere Hilfsmittel in der Sauerwurmbekämpfung. — Weinbau und Weinhandel. 1920. S. 70.

Vor allen Dingen ist es ratsam, gemischte Waldbestände in der Nähe der Weinberge anzupflanzen, damit die Nützlinge (Schlupfwespen) nach Eindämmung des Traubenwicklers in Waldschädlingen ihre Nahrung finden können! Tritt dann später der Traubenwickler wieder stärker auf, so kehren die Schlupfwespen aus dem Wald in die Weinberge zurück und helfen uns diesen Weinschädling bekämpfen. An Bekämpfungsmitteln des Traubenwicklers sind zu empfehlen: 1. das Abraffen des Heuwurms durch Kinder, 2. das Klebemittelverfahren, 3. Bespritzung des Sauerwurms mit Gift und 4. Verwendung nützlicher Insekten.

Gescher, Clemens, Zur Sauerwurmbekämpfung. Weinbau und Weinhandel. 1920. S. 206.

Verf. empfiehlt als nach seiner Meinung billigstes und sicherstes Bekämpfungsmittel des Traubenwicklers das Abraffen des Heuwurms („Das Heuwurmen“) durch Kinder.

Gescher, Clemens, Die Sauerwurmbekämpfung. Verlagsbuchhandlung von Jakob Lintz in Trier. 1920.

In dieser kleinen Broschüre sind die drei zuletzt referierten Arbeiten zum größten Teil wörtlich abgedruckt. Eine nochmalige Besprechung erübrigt sich demnach.

Lüstner, Prof. Dr., Bericht über die Tätigkeit der pflanzenpathologischen Versuchsstation. — (Aus dem Bericht der Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. für die Rechnungsjahre 1916 und 1917. Erschienen 1919, Berlin.)

Da im Jahre 1917 der Heu- und Sauerwurm nur schwach auftraten, so konnte die Wirksamkeit der angewandten Mittel (Tabakextrakt ohne Schmierseife und Vaselinöl) nicht beurteilt werden. Besonders starken Rückgang zeigte der einbindige Traubenwickler. Das Zurückgehen war ein plötzliches. Die Ursache ist noch nicht ermittelt.

Müller, Dr. **Karl** (Augustenberg), Arsenbrühen als Ersatz für Nikotinbrühen. — Wein und Rebe. I. Jahrg. 1919. S. 182—186.

Da Nikotin sehr teuer ist und nur geringe Mengen für die Bekämpfung zur Verfügung stehen, so empfiehlt Verf. Arsenpräparate. Er macht darauf aufmerksam, daß alle Arsenpräparate starke Gifte für Mensch und Tier sind; deswegen große Vorsicht und Sauberkeit bei der Verwendung. Besonders weist er auf die nachhaltige Wirkung des Bleiarsens hin. Geringe Mengen Blei schädigen schon die Gesundheit des Menschen.

Zwei Tage nach der Bespritzung waren in 1 kg frischen Trauben 73 mg Blei und 3,6 mg Arsen festzustellen. Trauben, die Ende Oktober abgenommen wurden, also zu einer Zeit in der normalerweise das Herbsten einsetzt, enthielten in 1 kg noch 21,2 mg Blei; Arsen dagegen nur noch in Spuren. Der am 30. November eingegangene süße Most enthielt in 1 l 8,2 mg Blei und ebenfalls nur unwägbare Spuren von Arsen. Diese Untersuchungen zeigen also, daß selbst bei Bespritzung der Trauben Ende Juli an den Trauben nur noch gesundheitlich belanglose Spuren von Arsen haften, daß dagegen Blei noch in genügender Menge vorhanden ist, um bei reichlichem Genusse von Trauben oder süßem Most gesundheitlich nachteilig wirken zu können.

300 g arsensaures Natrium und bis 300 g essigsaures Blei getrennt in Wasser lösen. Dann beide Lösungen zusammenschütten und unter 1 hl Kupferkalkbrühe rühren.

Verf. empfiehlt jedoch nicht diese Bleiarsenbrühe, sondern Uraniagrün zu verwenden, da letzteres nicht das schleichende Bleigift enthält. Letztjährige Versuche mit 60 g Uraniagrün auf 1 hl Spritzbrühe gegen Heuwurm hatten keinen Erfolg, dagegen wirkten 100—150 g auf 100 l Brühe gut. Besonders empfiehlt Verf. Uraniagrün-Kupferkalkbrühe, die lange schleimig und schwebend bleibt. (Vgl. Referat Röder.) Auf 1 a Reben gebraucht man mindestens 20—25 l Spritzflüssigkeit.

Müller, Dr. **Karl** (Augustenberg), Zur diesjährigen Heu- und Sauerwurmbekämpfung. — Wein und Rebe. I. Jahrg. 1919. S. 742—745.

Da das Nikotin zu sehr im Preise gestiegen ist, werden Uraniagrün und Zabulon zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms empfohlen. 100 l Spritzbrühe von arsensaurem Blei wird folgendermaßen hergestellt: Löse 300 g arsensaures Natrium in 5 l heißem Wasser und 900 g essigsaures Blei in 45 l Wasser. Unter Umrühren gieße die 5 Literlösung in die 45 Literlösung. Lösche dann 500 g frisch gebrannten Kalk und fülle später soviel Wasser auf, daß du 25 l Kalkmilch hast. Ferner löse 1 kg Kupfervitriol in 25 l Wasser auf. Unter Umrühren schütte jetzt die Kalkmilch in die Kupfervitriollösung. Schließlich wird die Bleiarsenlösung unter Umrühren in die Kupfervitriolkalklösung geschüttet.

Die Herstellung der Uraniagrün-Kupferkalkbrühe siehe Referat Röder.

Müller, Dr. **Karl** (Augustenberg), Wie bekämpft man den Heu- und Sauerwurm? — Wein und Rebe. II. Jahrg. 1920. S. 203—206.

An Stelle des teuren Nikotins empfiehlt Verf. Uraniagrün in Verbindung mit der Kupferkalkbrühe. Zabulon (Bleiarsen) möchte er des schleichenden Bleigiftes wegen nicht empfehlen. Ferner nimmt er Stellung zu dem Verbot des Reichsgesundheitsamtes und der Biologischen Reichsanstalt Arsenmittel zur Bekämpfung von Schädlingen zu verwenden. Da der Arzt täglich bis 11,3 mg Arsen verschreiben darf, so müßte ein Winzer täglich bis 11 l Uraniagrün-Most trinken, um die gleiche Menge Arsen zu sich zu nehmen. Bei den hohen Weinpreisen ist dies jedoch kaum anzunehmen. „Drum Winzer laßt euch nicht kopfscheu machen! Ein anderes Mittel als Uraniagrün steht uns zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms nicht zur Verfügung!“

Müller (Trier), Versuche zur Bekämpfung der Rebschädlinge und Rebkrankheiten. — Weinbau und Weinhandel. 1918. S. 162.

Es galt in den Versuchen des Jahres 1917 in den Provinzial-Wein- und Obstbauschulen zu Trier und Kreuznach festzustellen, ob man bei Verwendung eines gewöhnlichen Spritzkopfes die gleichen oder annähernd die gleichen Resultate erzielt werden wie bei Verwendung des Revolverzerstäubers. Gespritzt wurde mit Nikotin und zwar $^1/_2$ kg Tabakextrakt auf 1 hl einprozentige Bordelaiser Brühe. In Trier wurden von 400 Stöcken mit Revolverzerstäuber 474 kg, mit dem gewöhnlichen Spritzkopf 616 kg Trauben geerntet. Das Resultat spricht zweifellos zugunsten der Verwendung des gewöhnlichen Spritzkopfes.

In Kreuznach erntete man von je 20 Stöcken: 1. unbehandelt 19,75 kg, 2. mit Revolverzerstäuber 20 kg, 3. mit gewöhnlichem Spritzkopf 18,5 kg. Wenn auch aus vorstehender Zusammenstellung kein deutliches Resultat ersichtlich ist, so spricht der Kreuznacher Versuch doch wohl zugunsten des Revolverzerstäubers. Da die beiden Versuche kein einheitliches Bild zeigen, so sollen die Versuche im Jahre 1918 wiederholt werden. (Vgl. das Referat Schulte-Kreuznach.)

Röder, W. (Berncastel), Uraniagrün und seine Verwendung im Weinbau. — Wein und Rebe. II. Jahrg. 1920. S. 157—160.

Verf. empfiehlt schon bei der ersten Bespritzung der Weinberge gegen *Peronospora* 100—150 g Uraniagrün auf 100 l Kupferkalkbrühe hinzuzufügen, um den Heuwurm zu bekämpfen. Nach der Beobachtung der ersten Sauerwurmmotten dann mit 150—200 g Uraniagrün auf 100 l Spritzbrühe die Reben spritzen. Eventuell dritte Bespritzung zur Bekämpfung des bekreuzten Traubenwicklers sogleich nach Beobachtung der ersten Motten der 3. Flugperiode dieses Schädlings unter Zugabe von 50—70 g Uraniagrün auf 100 l Spritzbrühe.

Bei der Kupferkalkbrühe nicht mehr als 2 Pfund Kupfervitriol auf 100 l Wasser verwenden (d. h. also eine einprozentige Brühe). Die Uraniagrün-Kupferkalkbrühe ist folgendermaßen herzustellen. In 5—6 l Wasser 2 Pfund Kupfervitriol auflösen. Dann 3—4 Pfund frisch gebrannten Kalk zu Kalkbrei löschen und mit der angegebenen Menge Uraniagrün innig mischen. (Bei Kalk aus der Grube die doppelte Menge verwenden.) Dann wird unter Zugabe von 5 l Wasser Uraniagrünkalkmilch hergestellt. Dieser Brühe läßt man 90 l Wasser hinzulaufen.

Erst jetzt, also ganz zum Schluß, setzt man unter starkem Umrühren dieser verdünnten Uraniagrünkalkmilch die konzentrierte Kupfervitriollösung langsam zu. Diese verbesserte Spritzbrühe bleibt lange schleimig, setzt bei Verwendung von gutem Kalk kaum ab und verspritzt sich restlos.

Schätzlein, Prof. Dr., Sauerwurm-Bekämpfungsversuche mit verschiedenen Spritzmitteln. — Wein und Rebe. I. Jahrg. 1919. S. 653—657.

Zabulon (arsensaures Blei in statu nascendi) der Firma Hinsberg-Nackenheim am Rhein hat in Menge von 400 g auf 100 l 2prozentiger Kupferkalkbrühe die erfolgreichste Wirkung bei der Bekämpfung des Sauerwurms gezeigt, sowohl hinsichtlich des Mengeerträgnisses wie der Güte des erzielten Mostes. Auch bei 200 g auf 100 l Spritzbrühe war die Wirkung eine sehr befriedigende. Besonders hervorzuheben ist, daß das Mostgewicht in keinem der beiden Versuche ungünstig beeinflußt wurde.

Die Wirkung des Uraniagrüns (essigarsenigsaures Kupfer) in Menge von 150 g auf 100 l 2prozentige Kupferkalkbrühe kam dem Ernteerträgnis nach etwa der von 200 g Zabulon gleich, doch war das Mostgewicht gegenüber den Zabulonmosten um 4—5° Öchsle erniedrigt.

Die verschiedenen Tabakextraktbrühen haben zwar bezüglich des Mengeerträgnisses ebenfalls befriedigende Wirkung gezeigt, doch haben sie gleichzeitig eine ganz bedeutende Qualitätsverschlechterung der Moste verursacht, die bis zu einer Erniedrigung des Mostgewichtes um 13,2 gegenüber den Zabulonmosten geführt hat.

Schulte (Kreuznach), Bericht über gemeinsame Versuche zur Bekämpfung von Schädlingen und Krankheiten des Weinstockes. — Wein und Rebe. I. Jahrg. 1919. S. 73—74.

Schulte (Kreuznach), Versuche zur Bekämpfung von Schädlingen und Krankheiten der Rebe. — Weinbau und Weinhandel. 1919. S. 74—75.

Die im Jahre 1917 begonnenen gemeinsamen Versuche der Provinzial-Wein- und Obstbauschulen zu Trier, Kreuznach und Ahrweiler zur Bekämpfung von Rebschädlingen wurden 1918 fortgesetzt. Infolge des Krieges mußten die Versuche sehr eingeschränkt

werden. Es wurde nur der Sauerwurm mit Tabakextrakt bekämpft. Es galt festzustellen, ob bei Verwendung eines gewöhnlichen Spritzkopfes zur Verteilung der Nikotinbrühe das gleiche oder annähernd das gleiche Resultat erreicht wird wie bei der Verwendung eines Revolverzerstäubers. Einer einprozentigen Bordelaiser Brühe wurden auf 100 l $1^1/_2$ kg Tabakextrakt zugesetzt. In Trier wurde am 1. und 3. August, in Kreuznach am 29. und 30. Juli, in Ahrweiler am 3. August gespritzt.

Versuchsansteller	Traubensorte	Geerntete Trauben in kg			Qualität (Mostgewicht)			Säure ‰			Anzahl der Stöcke
		Revolver	Unbehandelt	gewöhnl. Spritzkopf	Revolver	Unbehandelt	gewöhnl. Spritzkopf	Revolver	Unbehandelt	gewöhnl. Spritzkopf	
Trier . . .	Riesling	134	89	162	72	78	74,5	14	14,1	13,6	100
Kreuznach	Riesling	118	92	103	72,5	75	73	13,4	13,6	13,3	100
Ahrweiler.	Burgunder	257	—	165	69	—	81	13,6	—	11,4	100

Die Resultate der Spritzversuche sind also bei den einzelnen Schulen verschieden. Während das Ergebnis in Trier unzweifelhaft zugunsten des gewöhnlichen Spritzkopfes spricht, so zeigen die Ergebnisse zu Kreuznach und Ahrweiler das Gegenteil. Boden, Traubensorte, Erziehungsart und die verwendeten Spritzsysteme scheinen wesentlichen Einfluß auf das Ergebnis zu haben. Da aber die Ausführung der Bespritzung von Nikotinbrühen mit Revolverzerstäubern sehr zeitraubend ist, so dürfte seine Verwendung im praktischen Weinbau kaum in Frage kommen. Nur wo besonders wertvolle Weinberge sind, dürfte sich seine Verwendung rechtfertigen lassen.

Stellwaag, Dr. **F.,** Zur Frage der Verwendung von Blausäure gegen Wein- und Obstbauschädlinge. — Weinbau und Weinhandel. 1917. S. 228.

Dr. Nagel von der Gold- und Silberscheideanstalt zu Frankfurt a. M. hatte mit Dr. Stellwaag zusammen in Neustadt a. d. Haardt einige Versuche mit Blausäure gegen den Traubenwickler und einige Obstschädlinge gemacht. Da der Traubenwickler in diesem Jahre nur schwach auftrat, mußten die Versuche abgebrochen werden. Auf Grund dieser Versuche nun hatte Dr. Nagel in verschiedenen Fach- und Tageszeitungen veröffentlicht, daß wir in der Schädlingsbekämpfungsfrage vor einer Revolution und völligen Neuorientierung stünden. Dr. Stellwaag nimmt in diesem Artikel nun Stellung zu den Ausführungen Dr. Nagels, zumal schon die Winzer durch zahlreiche Anfragen ihr Interesse für die angeblich neue Bekämpfungsmethode zeigten. Verf. warnt vor bis jetzt durchaus unberechtigten Hoffnungen. Diese „Tastversuche" ließen bisher in keiner Weise auf praktische Anwendung hoffen. Bevor nicht Versuche im großen stattgefunden hätten, könnte man sich überhaupt kein Urteil über die Anwendung der Blausäure zur Bekämpfung von Schädlingen bilden.

Stellwaag, Dr. **F.,** Uraniagrün und Schweinfurtergrün im Weinbau mit Berücksichtigung der Erfahrungen im Jahre 1918. — Der Weinbau der Rheinpfalz. Jahrgang 1919. Nr. 5.

Zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms wendet man vor allen Dingen Nikotinbrühen (Tabakextrakt, Nikotin titrée, Nikotinschmierseife usw.) und die Arsenverbindungen (Bleiarsenat, Schweinfurtergrün, Uraniagrün, Fruktusgrün usw.) an. Der Gebrauch des Schweinfurtergrüns als Bekämpfungsmittel ist schon seit mehr als hundert Jahren bekannt. Die Erfolge mit diesem Bekämpfungsmittel waren stets gute. Als sich jedoch die Verwendung dieses Giftes einzubürgern begann, wurde der allgemeine Gebrauch durch das Gesetz vom 14. Mai 1879 und 5. Juli 1887 eingeschränkt, da man fürchtete, daß der Genuß bespritzter Pflanzen und Früchte durch das Arsen Schädigungen für den Menschen

nach sich ziehen würden. Im Auslande werden jedoch Arsengifte seit mehreren Jahren n großer Menge zur Schädlingsbekämpfung angewandt. Die Vereinigten Staaten von Nordamerika verbrauchen nach Fulmek jährlich ungefähr 2000 Tonnen. Südrußland bekämpfte die Heuschrecken mit 100 Tonnen Schweinfurtergrün. Das Departement Hérault in Frankreich benötigte allein im Jahre 1909 300 Tonnen zur Schädlingsbekämpfung. Auch in Deutschland griff man trotz der Bedenken der Reichsbehörden zu den Arsenmitteln, als durch die Blokade die anderen Bekämpfungsmittel ausgingen oder im Preise so ungeheuer stiegen, daß ihre Verwendung unrentabel wurde. So verspritzte das Stuttgarter Stadtgebiet im Jahre 1917 6400 hl Uraniagrünbrühe gegen Raupen von Obstbäumen. In Unterfranken wurden 6500 Bäume mit 200 hl Spritzbrühe behandelt. In Syrien und Mesopotamien wurde unter deutscher Leitung Uraniagrün in großzügigem Maße zur Bekämpfung der Wanderheuschrecken verwandt. Als im Jahre 1918 das Nikotin zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes nicht mehr ausreichte, griff man auch im Pfälzischen Weinbau zum Uraniagrün.

Kommt nun durch Bespritzung der Trauben gegen den Sauerwurm mit Schweinfurtergrün, Uraniagrün oder Mitteln ähnlicher Zusammensetzung Arsen in den Wein? Sonntag (Arbeiten aus dem Gesundheitsamt 1914) hat festgestellt, daß das Arsen nach 10 Tagen auf die Hälfte, nach 3 Wochen auf $^1/_4$ und nach 4—6 Wochen auf etwa $^1/_6$ der ursprünglichen Menge zurückgeht. Da die aufgespritze Menge schon gering ist, so ist der nach Ablauf mehrerer Wochen noch vorhandene Rest ganz unbedeutend. Die Analysen zeigen fast alle, daß Arsen nicht nur in den Trauben, sondern auch im Jungwein und in den Trestern vorhanden ist. Die fertigen Weine sind meist frei von Arsen, oder die vorhandenen Spuren sind kaum nennenswert, da das Arsen während der Gärung ausgeschieden ist. So stellte man in rotem Narbonnewein 0,089 mg, in rotem Bourgognewein nur 0,027 mg Arsen fest. Übrigens ist Arsen in fast allen Lebensmitteln enthalten. Ein Hühnereiweiß enthält z. B. 0,02 mg Arsen, 100 g kleine Erbsen 0,004 mg, 100 g Karotten 0,005 mg und 100 g ganze, geschälte Erbsen sogar 0,026 mg Arsen.

Da, wie schon oben gesagt, das Arsen durch die Gärung ausgeschieden wird, so ist nach Fulmek bei rechtzeitiger und vorschriftsmäßiger Anwendung der Arsenmittel das von diesen stammende Arsen mit den gebräuchlichen Methoden im Wein nicht mehr nachzuweisen. Unter rechtzeitiger Anwendung ist zu verstehen, daß später als etwa 5 Wochen vor der Lese nicht mehr gespritzt werden darf.

Es ist nicht zu befürchten, daß durch häufiges Spritzen mit Arsenmitteln der Boden allmählich soviel Arsen aufnimmt, daß die Reben geschädigt werden. Schwankt doch das Arsen um 0,3 %! in den Düngemitteln. Was wollen demgegenüber die geringen Mengen bedeuten, die durch jahrelanges Spritzen in den Boden gelangen.

Bei sachgemäßem Gebrauch der genannten Arsenmittel besteht auch keine Vergiftungsgefahr für Menschen und Tiere. Wohl ist es ratsam, während der Arbeit größte Vorsicht walten zu lassen, z. B. nicht zu essen und zu rauchen, nicht gegen den Wind zu spritzen, vor dem Essen die Hände zu waschen, die Behälter, in denen Arsenbrühen zurecht gemacht wurden, nicht für andere Arbeiten zu benutzen. Andrerseits braucht der Winzer aber auch nicht zu ängstlich zu sein, geht er doch schon seit Jahren mit sehr starken Giften den Schädlingen zu Leibe. Nur 10 g Kupfervitriol kann der Mensch im Höchstfalle vertragen. Nicht minder gefährlich ist das Nikotin. Letzteres wird sogar auf Java als Pfeilgift benutzt. Bespritztes Laub darf selbstverständlich nicht sofort verfüttert werden. Nach 3—4 Wochen ist jedoch kein Schaden mehr für die Haustiere zu befürchten, und dieses um so weniger, da alle Futtermittel Arsen enthalten. Z. B. je 100 g Luzerne frisch 0,018 mg, trocken 0,050 mg, Wicke frisch 0,020 und trocken 0,054 mg, Kartoffel frisch 0,008 und trocken 0,031 mg, Zuckerrübe frisch 0,005 und trocken 0,061 mg.

Verf. behandelt dann die Zubereitung der Brühen. Da wir jetzt durch die glückliche Verbindung des Uraniagrüns mit der Kupferkalkbrühe eine neue ausgezeichnete Arsenspritzbrühe haben, so sei auf die Zubereitung der älteren einfachen Uraniagrün-

Kalkbrühe nicht eingegangen. Wenn auch das Uraniagrün gegen den Heuwurm schon gute Erfolge (80—90%) erzielt, so wird das Ergebnis doch etwas geringer, da durch das schnelle Wachstum der Pflanzenteile der Giftbelag gesprengt wird, und demnach auch unvergiftete Stellen vorhanden sind. Ganz andere Erfolge hat man aber gegen den Sauerwurm zu verzeichnen. Hier wurde nur einmal im Anschluß an den Hauptmottenflug 23.—27. Juli gespritzt (120 g Uraniagrün auf 100 l Wasser). Ergebnis: Auf 100 sauerwurmfreie Trauben durchschnittlich nur 2—3 wurmhaltige.

In einigen Fällen traten bei Winzern Verbrennungen ein. Als Ursache konnte sehr schnell festgestellt werden, daß jene nur die Hälfte des erforderlichen Kalkes verwandt hatten.

Stellwaag, Dr. **F.,** Die Traubenwickler. — Schädlingstafeln der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie. Verlag Dr. Schlüter & Maß, Halle a. S. 1919.

Im Dezember 1919 gab die Deutsche Gesellschaft für angewandte Entomologie eine weitere Wandtafel schädlicher Insekten heraus. Sie behandelt die beiden Arten der Traubenwickler, den einbindigen und den bekreuzten. Sie wurde unter der Leitung von Dr. Stellwaag hergestellt. Ihre Größe beträgt 70 × 100 cm. Den größten Raum nimmt der biologische Teil der Tafel ein. Ihr unterer Abschnitt dient zur Kennzeichnung der beiden Arten in ihren Entwicklungsstufen. In Abbildung 1 ist ein Teil eines Gescheines mit dem Zerstörungswerk der Würmer zu sehen. Die Abbildung 2 zeigt die Schadenwirkung des Sauerwurms in den Beeren. Das Puppengespinst unter der Rinde des alten Holzes ist in Abbildung 3 wiedergegeben. Das Teilbild zeigt eine von dem Pilz *Isaria* befallene und abgetötete Puppe. Die aus der Sommer- oder Winterpuppe ausschlüpfenden Motten (Abb. 4 und 5) legen winzige, kleine, uhrglasförmige Eier einzeln ab. Die Heuwürmer sind leicht mit Perldrüsen zu verwechseln (Abb. 6), doch sehen diese meist wie kleine, rundliche Kugeln aus, die auf kurzen Stielchen sitzen. In der Abbildung 7 erkennt man 2 Eier auf einer noch kleinen, grünen Beere. Das eine ist frisch abgelegt und erscheint als ein helles, gleichmäßiges Tröpfchen. Im anderen ist das junge Räupchen schon weit entwickelt und läßt sich in seinen Umrissen durch die Eihülle hindurch erkennen. Dieses letztere Stadium vor dem Ausschlüpfen ist für die Nikotinbekämpfung besonders wichtig. Die Abbildungen 8—10 sollen die körperlichen Eigenschaften und die unterscheidenden Merkmale der verschiedenen Altersstufen beider Arten klarmachen. Zu diesem Zweck sind die Raupen, die Puppen und die Motten einander gegenübergestellt.

Zu dieser Tafel erschien das Merkblatt Nr. 1 der Serie III. Die beiden ersten Kapitel handeln von der Lebensweise des einbindigen und des bekreuzten Traubenwicklers. In den beiden anderen Abschnitten werden Schaden und Bekämpfung besprochen.

Da die Traubenwickler die größten Schädlinge des Weinbaus sind, so kann die Anschaffung dieser Tafel allen Schulen und Lehranstalten für den Anschauungsunterricht nur empfohlen werden.

Stellwaag, Dr. **F.,** Die Verwendung von Blausäure zur Bekämpfung der Traubenwickler. — Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie auf der zweiten Mitgliederversammlung zu München, 24.—26. September 1918. Berlin, Paul Parey. 1919. S. 24 bis 33.

Die Anregung, Blausäure zur Bekämpfung der Traubenwickler zu verwenden, geht von Professor Escherich aus. Die Versuche wurden 1917 mit Andres, dem Entomologen der Gold- und Silberscheideanstalt zu Frankfurt a. Main, gemeinsam in Neustadt a. Haardt ausgeführt. Die wichtigste Aufgabe war, festzustellen, welche Gasmenge

man anwenden muß, um die Schädlinge abzutöten, ohne die Pflanzen zu schädigen, und welche Jahreszeit für die Bekämpfung am günstigsten ist. Bei den Versuchen wurde eine besonders vorbereitete Zeltdecke so über die zu behandelnden Stöcke gezogen, daß ein allseitiger Abschluß gewährleistet war. Blausäuregas wurde erzeugt, indem Cyannatrium in verdünnte Schwefelsäure gegossen wurde. Die ersten Versuche wurden am 27. und 28. April gemacht, als die Reben sich noch im Winterzustand befanden. Erste Parzelle wurde mit 0,5 Vol.-Proz., Parzellen 2—4 mit 1 Vol.-Proz. vergast. Im ganzen wurden 105 Stöcke behandelt. Nach Beendigung der Vergasung wurden Parzellen 1 und 2 und eine Kontrollparzelle mit je einem geräumigen Häuschen aus Drahtgaze, dessen Maschen so eng waren, daß keine Motten hindurch konnten, bedeckt. Am 12. Juni fand Kontrolle statt. Bei den 0,5 Vol.-Proz. behandelten Reben fanden sich 50 Würmer in 195 Gescheinen. Die Vergasung mit 1 Vol.-Proz. dagegen hatte sämtliche Puppen getötet. Alle Gescheine waren heuwurmfrei. In der Kontrollparzelle zählte man durchschnittlich auf jedem Geschein einen Heuwurm. Versuche an belaubten Stöcken schlugen völlig fehl. Selbst ganz niedere Gasmengen riefen Blattverbrennungen hervor. Es wurde deswegen von weiteren Versuchen, vor allen Dingen gegen den Sauerwurm, abgesehen. Aus diesen Versuchen ging jedoch hervor, daß mit Hilfe der Blausäure die Traubenwickler zu vernichten sind, jedoch ist dies nur im Winter möglich.

Im weiteren Verlauf der Versuche galt es nun folgende Fragen zu beantworten: 1. Ist die Vergasung im freien Gelände nach Art von Gasangriffen (ohne Zeltbedeckung) erfolgreich durchführbar? 2. Die Vergasung im freien Gelände mit Bedeckung soll mit Rücksicht auf die Verwendbarkeit in der Praxis untersucht werden. Reichsrat Ritter von Buhl und Dr. von Bassermann-Jordan stellten ihre Weinberge zu diesen Versuchen zur Verfügung. Die Versuche ohne Bedeckung mißlangen vollständig. Der Schwaden erhob sich schnell in die Höhe, so daß über der Erdoberfläche und in der Höhe des älteren Holzes fast keine Blausäure mehr nachweisbar war. Die freie Vergasung ohne Bedeckung ist also unbrauchbar. Bessere Resultate wurden wohl mit Überdeckung erzielt, jedoch stellte es sich heraus, daß auch dieses Verfahren für die Praxis nicht verwendbar ist. Die theoretisch errechnete Gasmenge entsprach in keinem Fall der tatsächlich unter dem Zelt vorhandenen. Man fand keine Gesetzmäßigkeit, da sich die Bedingungen von Fall zu Fall der Witterung und der hiermit zusammenhängenden Beschaffenheit des Bodens entsprechend änderten. Um den übermäßig großen Zeitverlust auszugleichen, muß ein beträchtlicher Überschuß an wirksamer Konzentration erzeugt werden. Es gelang jedoch nicht, solche Gasmengen zu erzeugen oder im voraus zu berechnen. Die Ergebnisse waren deswegen zu unsicher, um das Verfahren auszubauen und für die Praxis brauchbar zu machen.

Außer diesen Versuchen wurden auch noch solche mit wässrigen Blausäurelösungen gemacht. Sie lehnten sich an die von Major Finkler in Würzburg an. Bei belaubten Reben zeigten sich nach dem Spritzen sofort starke Verbrennungen, so daß nur die alten Erfahrungen bestätigt wurden. So hieß es auch hier die Winterbekämpfung versuchen. Am 3. und 12. April wurden 71 Portugieserstöcke mit abgestuften Gasmengen von 37—$^1/_2$% behandelt. Sie wurden derartig übergossen, daß das alte Holz sich mit der Lösung vollsog. Außerdem wurden in Parallelversuchen nur die jungen Knospen benetzt, um die Einwirkung der flüssigen Blausäure auf ihr Wachstum kennen zu lernen. Die Rebstöcke wurden wiederum mit Drahthäuschen umgeben. Bei den stärkeren Lösungen zeigten sich Verbrennungen, die sich jedoch wieder ausglichen. Normal entwickelten sich dagegen die Stöcke, die mit $^1/_2$—3% wässrigen Lösungen benetzt worden waren. Bei Lösungen von $^1/_2$%, 1% und 3% wurden am 13. Juni 0 Würmer gezählt. Bei der Lösung von 3% war ein Fehler im Versuch unterlaufen; so daß hier 3 Würmer auf 106 Gescheinen gefunden wurden. Aus diesen Versuchen ist der Schluß zu ziehen, daß auch mit ganz geringprozentigen, wässrigen Blausäurelösungen die Puppen getötet werden. Es ist also zum erstenmal gelungen, mit einem Bekämpfungsmittel 100% der Schädlinge zu töten.

Stellwaag, Dr. **F.,** Neuere Erfahrungen in der Wurmbekämpfung. Vortrag, gehalten auf der Generalversammlung des Weinbauvereins für die Rheinpfalz am 25. Juli 1920 zu Neustadt a. Haardt. — Weinbau der Rheinpfalz. 1920. Nr. 3.

Es werden die Arsengifte als Magengifte und das Nikotin als Berührungsgift besprochen. Ganz besonders wird auf die Uraniagrün-Kupferkalkbrühe hingewiesen, die das Uraniagrün nicht absetzt, sich ausgezeichnet verspritzen läßt, keine Verbrennungen verursacht und auch keine Reifeverzögerung hervorruft.

Das Merkblatt der Biologischen Reichsanstalt gegen die Verwendung von Arsenmitteln fordert entschiedenen Protest heraus. Es geht nicht an, dem Weinbau bewährte Bekämpfungsmittel zu entziehen und dadurch den Wurm zu schützen. Eine bürokratische Anschauung darf nicht den Ruin des Winzerstandes herbeiführen. Wir werden weiter Uraniagrün anwenden!

Stellwaag, Dr. **F.,** Der Heu- und Sauerwurm und seine wirtschaftliche Bedeutung. Eine statistische Studie aus der Pfalz. — Weinbau der Rheinpfalz. 1920. Nr. 35. Festnummer zum Weinbaukongreß in Würzburg.

In einem klimatisch sehr wechselvollen Gebiet, wie es Deutschland darstellt, werden Mißernten des einen Teiles des Reiches durch gute Ernten eines anderen Landstriches ausgeglichen. Infolgedessen geben die errechneten Gesamtsummen in den statistischen Jahresbüchern des Reiches nur einen gewissen Durchschnitt an. In klimatisch enger umgrenzten Landstrecken ist dies naturgemäß weniger der Fall und man bekommt hier durch den Vergleich der Ernten der einzelnen Jahre ein besseres Bild von deren Zu- und Abnahme. Zuerst bringt Verf. eine ausführliche Tabelle der Durchschnittserträge verschiedener landwirtschaftlicher Produkte in den letzten 10 Jahren, um dann auf den Weinbau der Pfalz überzugehen.

Weinmosternte der Pfalz von 1890—1918.

Jahr	Durchschnittsertrag auf 1 ha hl	Note	Jahr	Durchschnittsertrag auf 1 ha hl	Note	Jahr	Durchschnittsertrag auf 1 ha hl	Note
1890	52,4	II. 8	1900	25,9	I. 1	1910	12,1	IV. 2
1891	11,8	III. 9	1901	45,8	III. 0	1911	43,5	I. 1
1892	23,2	I. 4	1902	26,2	II. 8	1912	34,9	III. 5
1893	48,4	I. 5	1903	38,7	III. 1	1913	22,4	III. 7
1894	38,5	III. 9	1904	42,4	I. 8	1914	16,9	II. 8
1895	19,6	I. 4	1905	40,1	II. 5	1915	33,9	I. 6
1896	78,7	III. 7	1906	12,6	III. 4	1916	12,8	III. 5
1897	28,2	III. 1	1907	39,4	I. 9	1917	25,9	I. 4
1898	20,2	IV. 1	1908	36,9	II. 7	1918	45,2	—
1899	53,4	II. 8	1909	18,2	III. 6			

Für einen Zeitraum von 29 Jahren (1890—1918) erhält man als Mittel 32,7 hl für den Hektar. 1891 wurde $^1/_3$ davon geherbstet, 1896 dagegen mehr als doppelt soviel. 15 Jahre stehen unter dem Durchschnitt und ebensoviel darüber. Der Gesamtertrag des Jahres 1911 belief sich auf 661 742 hl. Er wurde seit 1880 nur viermal in den Jahren 1890, 1896, 1899 und 1901 übertroffen.

Um ein genaues Bild vom Weinertrag zu erhalten, muß man auch die Güte des Weines berücksichtigen (siehe Tabelle zweite Reihe). Die Jahre 1896 und 1901 brachten viel, aber nicht hervorragenden Wein. Oft decken sich jedoch Menge und Güte. (1893, 1904, 1907, 1911.)

Noch schärfer treten die angedeuteten Gegensätze hervor, wenn man die Erträge der einzelnen Weinbaugemeinden vergleicht. Im ersten Qualitätsbezirk (Bezirksamt Bad-Dürkheim) mit seinen Ausleseweinen von Weltruf wurden im Jahre 1910: 91 186 hl im Werte von 5 408 981 M, im Jahre 1911 dagegen 245 800 hl im Werte von 16 254 648 M, im Jahre 1912 wiederum nur 91 025 hl zu 4 982 983 M geherbstet.

Geht man nun den Ursachen der so wechselvollen Ernten nach, so findet man, daß Mißernten gleichdedeutend mit starkem Auftreten des Wurmes und der *Peronospora* sind. So waren die Hauptweinjahre 1904 und 1911 gekennzeichnet durch schwaches Auftreten der oben genannten Weinschädlinge. In den Jahren 1898, 1906, 1909, 1910, 1914 und 1916 trat dagegen der Wurm in ungeheurer Menge auf. Die *Peronospora* zerstörte teilweise noch das, was der Wurm übrig gelassen hatte. Im Jahre 1910 z. B. wurde etwa 90% der Ernte vernichtet. Vor allen Dingen sind es der Heu- und Sauerwurm, die Mißernten erzeugen, während die *Peronospora* in den letzten Jahren mit der Kupferkalkbrühe mit Glück bekämpft wird.

Welche ungeheuren Werte der Wurm vernichtet, mögen folgende Zahlen beleuchten. Im Jahre 1906 wird der Schaden, den der Wurm verursacht, auf 8 Millionen Mark geschätzt. Der Ernteausfall des Jahres 1910 wird sogar auf 25 Millionen Mark veranschlagt. Im Durchschnitt rechnete man bis 1915, daß durch den Heu- und Sauerwurm jährlich 3—4 Millionen Mark dem Pfälzer Weinbau verloren gingen. Vergleicht man mit diesen Zahlen den Jahreshaushalt der Pfalz in Frieden mit etwa 3 Millionen Mark, die gesamte Tabakernte Bayerns des Jahres 1910 in einem Werte von 4331535 M und die Gesamtobsternte Bayerns von 10 Millionen Mark, so entrollt sich vor uns ein erschreckendes Bild von Werten, die ein einziger Schädling vernichten kann.

Der Heu- und Sauerwurm ist deswegen neben der Reblaus als Hauptfeind des Weinbaues anzusehen. Seine Bekämpfung ist eine Lebensfrage des Weinbaues. Sie muß mit allen uns verfügbaren Mitteln durchgeführt werden. In diesem Streben erhoffen wir tatkräftige Unterstützung durch die Reichsbehörden.

Würzner (Saarburg), Die Anwendung von Uraniagrün im Weinbau. — Wein und Rebe. 1920. S. 106—107.

Verf. macht auf die Giftigkeit des Uraniagrüns aufmerksam und empfiehlt deswegen größte Sorgfalt beim Herstellen und dem Verspritzen der Brühe. Uraniagrün kann man zur Bekämpfung folgender Rebschädlinge anwenden. 1. Gegen den Heu- und Sauerwurm, erste Bespritzung 100—150 g Uraniagrün auf 100 l Wasser gegen den Heuwurm, zweite Bespritzung bis 200 g auf 100 l gegen den Sauerwurm. 2. Gegen die Räupchen des Springwurmwicklers, 3. gegen den überwinterten Käfer des Dickmaulrüßlers, 4. gegen den Rebstecher, je 150 g Uraniagrün auf 100 l Wasser.

II. Die Reblaus.

Börner und **Thiem,** Neue Versuche zur Reblausbekämpfung. — Weinbau und Weinhandel. 1920. S. 317.

Die Nachprüfungen des Gretherschen Preventivverfahren haben nicht befriedigende Resultate ergeben. Verf. hoffen dagegen in kurzer Zeit über ein neues Bekämpfungsmittel der Reblaus berichten zu können, das unter Erhaltung des Rebstockes den Wurzelparasiten abtötet. Die schon weitgediehenen Versuche berechtigen zu den besten Hoffnungen.

Dern, Der Stand der Reblausbekämpfung in Franken. — Weinbau und Weinhandel. 1919. S. 206 und 218.

Verf. empfiehlt die Untersuchung der Wurzeln nach Rebläusen beizubehalten, da nur hierdurch rechtzeitig eine Infektion erkannt werden kann.

Dewitz, Prof. Dr., Die Entseuchung von Versandreben durch Blausäuregas. — Wein und Rebe. I. Jahrg. S. 534—545.

Weinreich, Mamelle und Vernet stellten schon in früheren Jahren Versuche mit Blausäure an, um die Reblaus zu bekämpfen. Verf. machte seine Versuche unter einer Glasglocke von 20 l. Zersetzt man 3 g Cyankalium mit Schwefelsäure in einem 100 l-Gefäß, so erhält man 1 l Blausäuregas (= 1%). In einem 20 l-Gefäß mußte also dementsprechend weniger Cyankalium verwendet werden. Um dichten Abschluß zu erhalten, wurde der Rand der Glocken mit feuchtem Lehm verstrichen. Die Versuchsdauer währte eine Stunde. Nach der Behandlung lagen die Wurzelstöcke zunächst mehrere Stunden an der freien Luft und wurden dann 24 Stunden lang unter einer Glasglocke mit feuchtem Fließpapier aufbewahrt. Erst dann wurde die Untersuchung vorgenommen. Bei den zwei Versuchen, in denen 2% Volumen-Gas benützt wurde, waren alle Läuse tot. Dasselbe war in 7 Versuchen mit 1% Volumen-Gas der Fall. Nur in einem Versuch lebten noch einige Läuse. Wahrscheinlich war aber das Cyankalium noch nicht ganz zersetzt, so daß das Gas nicht 1 prozent. war. Demnach genügt eine einstündige Einwirkung von einem 1 prozent. Blausäuregas, um alle Rebläuse abzutöten. Versuche mit Reblauseiern zeigten dasselbe Resultat. Auch hier genügte eine einstündige Behandlung mit 1 prozent. Blausäuregas. Es fragte sich nun, ob die Reben unter der Blausäure Schaden erlitten. Versuche wurden mit Sylvaner und Riesling angestellt. Nachteilige Einwirkungen konnten nicht festgestellt werden.

Dewitz, Prof. Dr., Frühere Versuche über die Vernichtung der Reblaus bei gleichzeitiger Erhaltung des Stockes. (Verfahren von Grether.) — Weinbau und Weinhandel. 1920. S. 333.

Das Verfahren von Grether bezweckt die Reblaus durch chemische Mittel abzutöten, ohne daß dabei der Stock eingeht. Derartige Bemühungen reichen in Frankreich bis 1877 zurück. Engel ließ sich schon 1877 in Frankreich ein Mittel patentieren. Es wurde Infusorienerde, die Schwefelkohlenstoff in großer Menge absorbiert, in die Erde gebracht. Als 1879 das Patent erlosch, empfahl Hamm das Mittel weiter. Auch Alland glaubte 1880 ein festes Insektizid zur Bekämpfung der Reblaus unter Erhaltung des Rebstockes gefunden zu haben.

Dewitz, Prof. Dr., Befall verschiedener amerikanischer Rebensorten durch die Reblaus im Jahre 1916. — Bericht der Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. für die Rechnungsjahre 1916 und 1917. Berlin, Paul Parey. 1919. S. 162—168.

Verf. untersuchte *Riparia 1 Geisenheim melanosefrei Berncastel 1900*, *Riparia* × *Rupestris 101*[14] *Engers*, *Riparia* × *Rupestris 101*[14] *Obernhof*, *Mourvèdre* × *Rupestris 1202 Coudere*, *Solonis* × *Riparia 1616 Coudere*, *Aramon* × *Rupestris I Ganzin*, *Aramon* × *Riparia 143 M. G.* Im Jahre 1916 war die Nodositätenbildung entschieden geringer als im Jahre 1915. Ob dies an der ungünstigen Witterung oder an der Veränderung der Reben im Geisenheimer Boden lag, konnte Verf. nicht feststellen. Eigentümlich war es nur, daß die Reblaus in den Töpfen mit *Vinifera* sich wie gewöhnlich vermehrte. Will man jedoch eine Anpassung an das hiesige Land ins Auge fassen, so muß man eher von einer solchen der Reben als der der Rebläuse, wie es Börner tat, sprechen.

Dewitz, Prof. Dr., Befall verschiedener amerikanischer Rebensorten durch die Reblaus im Jahre 1917. Ebendort. S. 172—190.

Verf. setzte seine jahrelangen Versuche fort. Unter den Rebsorten des engeren preußischen Sortiments waren *Rupestris* × *Cordifolia 107*[11] *M. G.* und *Berlandieri* × *Riparia 34 E. M.* von Rebläusen sehr stark befallen, während nur die sieben Versuchsreben von *Cordifolia* × *Rupestris 17 Geisenheim* keine Läuse aufwiesen. Im allgemeinen zeigte sich bei allen Sorten schwächerer Läusebefall. Vielleicht hatte die benutzte Erde einen gewissen Einfluß. Sie war nämlich für Wasser sehr durchlässig. So wurde festgestellt, daß die Erde etwa 40 % Wasser absorbierte. Diese Menge bedroht nach Saint André bereits das Leben der Läuse.

Ferner machte Verf. Kontrollversuche mit den Rebsorten, die nach Börner stets immun gegen die Reblaus sein sollen. Es sind dies: *Riparia 1 Geisenheim melanosefrei Bernkastel 1900*, *Riparia Gloire de Montpellier*, *Riparia* × *Rupestris 3309 Couderc*, *Rupestris* × *Berlandieri 301*[A] *M. G.*, *Cabernet* × *Rupestris 33 a M. G.*, *Riparia* × *Rupestris 107 G.*, *Cordifolia* × *Rupestris 20 G.*, *Riparia* × *Rupestris 3309. C.*, *Cordifolia* × *Rupestris 19 G.*, *Alicante Terras 20*, *York Madeira* × *Riparia 188 G.* Börner gibt nun an, daß die lothringische Reblausrasse, die sich von der französischen unterscheiden soll, an diesen Rebensorten entweder abstirbt oder abwandert. Letztere wären also vollkommen immun gegen unsere Reblaus. Dewitz stellte dagegen in mehrjährigen, sorgfältigen Untersuchungen fest, daß die Börnerschen angeblich immunen Rebsorten sämtlich von der Reblaus befallen wurden. *Riparia 1 Geisenheim*, *Rupestris* × *Berlandieri 301*[A] und *Alicante Terras 20* wiesen sogar Nodositäten oder nodositätenartige Wurzelknoten auf. Da diese Frage von grundlegender Bedeutung für die Existenz unseres Weinbaus ist, so ist es sehr zu bedauern, daß durch den Verlust Lothringens dieses Problem nicht mehr gefördert werden kann. Nach Anschauung des Referenten können aber nicht zufällige, einmalige Beobachtungen, sondern nur jahrelange, exakte und sorgfältige Untersuchungen Klarheit bringen.

Dewitz, Prof. Dr., Die Immunsande. Zusammenstellung der Literatur über die für die Reblaus immunen Sande. — Landwirtschaftliche Jahrbücher, Zeitschrift für wissenschaftliche Landwirtschaft. Berlin, Paul Parey. 1919. Bd. 53. S. 437—484.

Enthält Referate über sämtliche veröffentlichte Arbeiten aus diesem Gebiet.

Grether, Dr. (Koblenz), Verfahren zur Bekämpfung der Reblauskrankheit unter Erhaltung des Weinstockes. (Preventivverfahren.) Vortrag, gehalten auf dem Weinbaukongreß in Würzburg (28.—30. August 1920). — Wein und Rebe. 1920. S. 328—337.

Nach dem Eindringen der Reblaus in Europa und nach der Vernichtung großer Weinberge war es das Bestreben der Fachkreise ein Verfahren zu finden, den Schädling zu vernichten, den Weinstock aber am Leben zu erhalten. Viele Mittel wurden empfohlen und ausgearbeitet. Nur eines hat Bedeutung erlangt, es ist das Kulturalverfahren. Man bringt jährlich zweimal kleine Mengen Schwefelkohlenstoff in den Boden. Die Menge ist so abgemessen, daß einerseits der Rebstock nicht leidet, andrerseits wenigstens ein Teil der Rebläuse eingeht. Es ist also kein Radikalmittel. In Österreich und Ungarn wird es heute noch angewandt. Nur in Deutschland haben wir das allbekannte Vernichtungsverfahren. In unserer jetzigen Zeit ist das Verfahren der hohen Entschädigungssummen wegen nicht mehr durchführbar, und es gilt ein Mittel zu suchen, das unter Erhaltung des Rebstockes den Schädling abtötet. Verf. brachte nun Schwefelkohlenstoff in gallertige, breiige Form. Die Schwefelkohlenstoffgase drangen in dieser Form angewandt nur allmählich gemäß ihres spezifischen Gewichtes in die Tiefe. Ferner hatte man auch die Möglichkeit das Insektizid so zu bemessen, daß es der Rebe nicht schadete,

die Rebläuse jedoch vernichtete. Es zeigte sich jedoch bald, daß eine einmalige Behandlung nicht alle Rebläuse tötete, sondern daß eine Wiederholung notwendig war und zwar 10 Tage nach der ersten. Um das Mittel noch wirksamer zu machen, vermischte der Verf. Chlorkohlenwasserstoff mit dem Schwefelkohlenstoff. Während Schwefelkohlenstoff schnell wirkte, war die Wirkung des Chlorwasserstoffes eine langsamere, aber dadurch auch nachhaltigere. Beide Insektizide ergänzten sich also gut. Dieses Präparat nannte Verf. Sulfoergethan. Es wurde in zwei Stärken angewandt. Stärke I, Sulfoergethan und 2 % Cyansalz und Stärke II, Sulfoergethan und 0,7 % Cyansalz. Jeder Stock erhielt in einer Entfernung von 25—30 cm 150 g Sulfoergethan Stärke I, auch in der Mitte der Zeilen wurde zwischen den Stöcken je eine starke Dosis versenkt. Dagegen erhielt jeder Rebstock direkt am Wurzelhals 150 g Stärke II. Jede Dosis wurde in ein ungefähr 20—30 cm tiefes Loch versenkt. Nach 10 Tagen wurde die Behandlung wiederholt. Nach einigen Wochen zeigte sich bei der Besichtigung folgender Befund: Keine lebenden Schädlinge mehr, stellenweise gebräunte Leichen der Reblaus. Die Nodositäten waren abgestorben. In den oberen Bodenschichten waren die Wurzeln teils abgestorben, teils waren aber völlig gesunde Wurzeln vorhanden. In der Tiefe waren die Wurzeln gesund, die Nodositäten jedoch abgestorben. Am Wurzelhalse waren die befindlichen Tauwurzeln, soweit sie unmittelbar von dem Mittel getroffen, abgestorben. Die tiefen Wurzeln waren jedoch gesund. Sie erhielten den Stock während des momentanen Eingriffes. Verf. hofft mit seinem Mittel ein gemildertes Vernichtungsverfahren einführen zu können.

Kaiserliche Biologische Anstalt für Land- und Forstwirtschaft. Die Reblauskrankheit im Deutschen Reich in den Jahren 1913—1915 und die Kosten ihrer Bekämpfung. — Weinbau und Weinhandel. 1917. S. 7 und 14.

Rheinprovinz 1913. Es wurden 38 Reblausherde mit 1171 befallenen Stöcken entdeckt. Vernichtet wurden auf einer Fläche von 11,129 ha 113770 Reben. 1914 wurden 24 Reblausherde entdeckt. Vernichtet mußten 72155 Reben werden.

Hessen-Nassau. Auf einer Fläche von 3,4932 ha wurden 1913 im ganzen 38952 Rebstöcke vernichtet. 1914 24922 Rebstöcke.

Im fränkischen Weinbaubezirk Bayerns wurden 1913 auf einer Fläche von 6,586 ha 47643 Rebstöcke, 1914 auf 3,392 ha 14502 Stöcke vernichtet.

In Württemberg mußten 1913 3427 Rebstöcke, 1914 834 vernichtet werden.

In Baden fielen 1913 25595 Rebstöcke der Vernichtung anheim.

In Hessen mußten 25315 Rebstöcke im Jahre 1913 ausgerodet werden.

In Elsaß-Lothringen wurden 1913 nicht weniger als 448 neue Herde festgestellt, so daß auf 40,5 ha 396029 Rebstöcke vernichtet werden mußten.

Bis zum Jahre 1912 wurden vom Reiche 23551735 M für die Bekämpfung der Reblaus ausgegeben. Im Kalenderjahr 1913 betrugen die Kosten 1549564 M, 1914 dagegen 780498 M.

Molz, Dr. (Halle), Über die Züchtung widerstandsfähiger Rebsorten. — Wein und Rebe. 1919. S. 10—58.

Verf. geht zuerst auf die Schädlingsbekämpfung im allgemeinen ein. Er schildert die mit den Jahren gestiegenen Unkosten und bespricht die biologische Bekämpfungsweise. Aber nach Professor Escherich ist jede chemische Bekämpfung nur ein Provisorium. Vielmehr ist zu erstreben, den Schädlingen durch Kulturänderung, Rassenzüchtung usw. der Reben die Lebensbedingungen zu entziehen. Auf Grund langjähriger, meist empirischer Erfahrungen weiß man, daß die Widerstandskraft gegen Schädlinge bei den verschiedenen Arten der Pflanzen, den Varietäten, Sorten, Linien und auch den Individuen verschieden ist. Man spricht in diesem Sinne von einer Arten-, Varietäten-, Sorten-, Linien- und Individual-Immunität. Durch Auslese züchtet man schon lange widerstandsfähige Reben. Man entnimmt anscheinend widerstandsfähigen Stöcken Stecklinge und

pflanzt sie getrennt in einen einheitlichen Boden. Die sofort einsetzende Leistungsprüfung wird bereits hier in diesem Zwischenanbau zur Ausschaltung mehrerer Linien führen. Nachdem Fruchtbarkeit eingetreten ist, gewinnt man Setzholz und pflanzt dieses an verschiedenen Orten mit jeweilig anderen Boden- und Lageverhältnissen aus. Diejenigen Seitenlinien, die sich in allen Prüfungsfeldern praktisch widerstandsfähig und auch in ihren übrigen Eigenschaften wertvoll zeigen, liefern Holz für das Vermehrungsfeld, von dem sie zur Anpflanzung an die Weinbauer abgegeben werden. Nach der Art der Immunitätsursachen kann man unterscheiden zwischen einer mechanischen, chemischen, physiologischen und außenbedingten Immunität. Die mechanische Immunität gründet sich auf die Festigkeit der Gewebe, vornehmlich der Epidermis. Viel größere Bedeutung als die mechanische hat die chemische Immunität, die bedingt wird durch die Zusammensetzung der Zellsäfte, z. B. dem Säure- oder Zuckergehalt der Zellflüssigkeit. Die physiologische Immunität spielt in der Reblausbekämpfung eine große Rolle. Beruht doch die Widerstandsfähigkeit einer Rebe gegen die Reblaus in erster Linie auf der spezifischen Reizbarkeit des lebenden Cytoplasmas der Wurzelzellen. Die außenbedingte Immunität wird hervorgerufen durch äußerliche Einflüsse, wie z. B. Witterung, Boden, Lage des Standortes usw. Für den Immunitätszüchter haben deswegen im Weinbau in erster Linie jene Reben Wert, deren Erbanlagen derartig sind, daß die entstehenden Reaktionen unter allen auf unseren Weinbergen obwaltenden Verhältnissen Widerstandsfähigkeit ergeben. Die Auslese solcher Reben ist sehr schwierig, da hierbei nicht nur alle Modifikationen vermieden werden müssen, sondern auch die von Krankheitserregern „außenbedingte Immunität" mitberücksichtigt werden muß.

Müller, Dr. (Augustenberg), Die Lösung der *Phylloxera*-Frage durch Reformierung der Rebenkultur. — Wein und Rebe. I. Jahrg. S. 357—359.

Verf. nimmt Stellung zur nachfolgend genannten Arbeit von Popoff. Weder weist Popoff nach, daß durch sein Verfahren wirklich die Reben nicht mehr von der Reblaus befallen werden, noch ist es bei uns durchführbar, da hierdurch der Qualitätsweinbau vernichtet werden würde. Aber nur letzterer kann den Weinbau vor dem Untergang retten.

Popoff, Methodi, Prof. Dr., Die Lösung der *Phylloxera*-Frage durch Reformierung der Rebenkultur.

Vgl. Zeitschrift für angewandte Entomologie Bd. V, Heft 2, April 1919, S. 217—225.

Schmitthenner, Dr. (Kreuznach), Die Reblauswiderstandsfähigkeit amerikanischer Reben. — Wein und Rebe. I. Jahrg. S. 145—156.

Planchon, Millardet, Viala stellten fest, daß nur die wild vorkommenden amerikanischen Reben, und zwar die verschiedenen Sorten in verschieden hohem Grade, reblausfest sind. Die Reblausfestigkeit dieser Reben ist erblich. Millardet fand, daß *Vitis riparia*, *V. rupestris*, *V. aestivalis*, *V. rotundifolia*, *V. cordifolia* und *V. cinerea* am widerstandsfähigsten sind, während *Vitis candicans*, *V. californica*, *V. labrusca* nur mittlere Reblausfestigkeit besitzen. Bei *V. amurensis*, *V. flexuosa* und *V. vinifera* ist diese Eigenschaft gleich Null. Die amerikanischen Kultursorten sind Bastarde von reblausfesten und nicht widerstandsfähigen. Ihre Reblausfestigkeit erreicht daher nur einen Mittelwert.

Heute hat sich die Zahl der reblausfesten Arten gewaltig erhöht. Man unterscheidet Americo-Amerikaner, Kreuzungen amerikanischer Sorten, die man als Unterlagen für europäische Sorten benützt und Franko-Amerikaner, die man durch Kreuzung von Amerikanern und Europäern erzielt. Durch letzteres Mittel hofft man die Pfropfung zu umgehen. Diese Rebensorten haben sich bis jetzt jedoch nicht bewährt.

Der Grad der Reblausfestigkeit ist bei den Amerikanerreben verschieden ausgebildet. Nach Börner sind nur die Angehörigen der Untergattung *Muscadinia* dauernd immun. In Frankreich und allen südlichen Weinbaugebieten werden die meisten dieser Reben fast stets von Rebläusen besiedelt. Sie unterliegen jedoch nicht den Angriffen, da sie

ein starkes Regenerationsvermögen besitzen. Die Hybriden verhalten sich auch oft sehr verschieden in bezug auf Hinfälligkeit gegenüber der Reblaus. Klima und Bodenverhältnisse sind hier ausschlaggebend. Börner fand, daß die lothringische Reblaus einer anderen Rasse angehört als die französische. Sie befällt eine ganze Reihe Amerikanerreben nicht. Hieraus erklärt sich, daß solche Sorten hier immun sind, während sie in Südfrankreich von der Reblaus befallen werden. Die Reblausfestigkeit soll in verschiedenen anatomischen und physiologischen Verschiedenheiten der Reben zu suchen sein. Die Wurzeln sind verschieden gebaut, die Verholzung tritt schneller ein, der Säuregehalt der Zellen ist größer usw. Wahrscheinlich sind jedoch noch wichtigere Faktoren hierbei beteiligt.

Von großer Bedeutung ist die Frage, ob die lothringische Reblausvarietät mit der Zeit auf bis jetzt immune Rebensorten übergehen kann. Börner verneint diese Frage.

Schneider-Orelli, Versuche über die Empfänglichkeit von Amerikanerreben gegen Rebläuse aus ostschweizerischen Rebbergen. — Weinbau und Weinhandel. 1919. S. 31.

Börner hat durch direkte Infektionsversuche mit lothringischen und südfranzösischen Rebläusen festgestellt, daß außer den Sortenunterschieden der Reben auch noch bestimmte Rasseneigentümlichkeiten des Reblausmaterials von verschiedener Herkunft in Betracht gezogen werden müssen. Verf. stellte sich nun in Anlehnung an die Versuche Börners die Aufgabe 1. durch direkte Infektionsversuche an unveredelten Amerikanerreben in Töpfen die Empfänglichkeit oder Nichtempfänglichkeit gegen Reblausmaterial von Zürich zu erproben, 2. durch langfristige Freilandversuche in Weinbergen das Verhalten der veredelten Reben bei Gegenwart von Rebläusen zu studieren, 3. die Biologie der geflügelten Rebläuse zu erforschen. Schneider-Orelli fand nun die Angaben Börners im Prinzip bestätigt. Von allen amerikanischen Reben werden nur *Riparia* × *Rupestris 3306* und *101*[14] sowie *Solonis* × *Riparia 1616* durch züricherisches Reblausmaterial stark besiedelt. Bei diesen Sorten treten Nodositäten auf. Dagegen könnten nach der Meinung des Verfassers *Riparia Gloire de Montpellier*, *Riparia Grand glabre*, *Riparia* × *Rupestris 3309*, *Berlandieri* × *Riparia 420 A*, *Aramon* × *Rupestris Ganzin No. 1* und *Mourvèdre* × *Rupestris 1202* gefahrlos zur Rekonstruktion ehemaliger Reblausherde, selbst inmitten unveredelter Europäerreben, verwendet werden. Über die beiden anderen Punkte will der Verfasser später eine Arbeit veröffentlichen.

III. Andere Schädlinge.

Gescher, Clemens, Wie werden wir den Rebstichler los? — Weinbau und Weinhandel. 1920. S. 182.

Verf. schreibt: „Jetzt aber liest man wieder in den Zeitungen und Fachschriften Aufforderungen an die Winzer den Rebstichler einzusammeln, dort, wo er in Massen auftritt. Das ist, um es deutlich zu sagen, Unsinn, und man schadet damit mehr als man nützt. Es wäre sogar richtiger in Weinberge, in denen viele Rebstichler sind, noch mehr hineinzutragen. Denn man weiß es aus Erfahrung, daß immer dann und dort, wo schädliche Insekten in großen Massen auftreten, die Natur hilft. Man weiß, daß die Natur Mittel hat einen Schädling schnell und gründlich zu beseitigen, und sie auch anwendet und zwar um so gründlicher und sicherer, je stärker der Schädling auftritt. Auch der Rebstichler hat seine natürlichen Feinde, wie z. B. die Laufkäfer und vor allen Dingen die Schmarotzerinsekten, Schlupfwespen, Schmarotzerfliegen usw.“ Verf. spricht dann von den Schlupfwespen. Ich (Referent) will es dem Leser überlassen, ob das Einsammeln und Vernichten des Schädlings oder das Sammeln und Wiederaussetzen des Schädlings Unsinn ist.

Wo der Schädling nur in geringen Mengen auftritt, empfiehlt Verf. ihn durch Kinder sammeln und vernichten zu lassen.

Stellwaag, Dr., Kräuselkrankheit der Reben. Merkblatt der staatl. Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau in Neustadt a. d. Haardt. 1919.

Verf. bespricht Wesen der Kräuselkrankheit, ähnliche Erscheinungen, Feststellung der Krankheit und Ursache der Krankheit. Als vorbeugende Behandlung gegen den Erreger der Kräuselkrankheit, die Kräuselmilbe (*Phyllocoptes vitis* Nal.), empfiehlt Verf. an frostfreien Tagen die Reben mit Kalziumsulfhydrat (Casudrat) der Firma Biffar in Maikammen zu bepinseln. Die gekaufte goldgelbe, ölige Flüssigkeit ist mit 3—4 Teilen Wasser zu verdünnen. Wird die Krankheit erst nach dem Austrieb beobachtet, so ist mit Casudrat zu spritzen (50 Teile Wasser auf 1 Teil Casudrat). Später genügen 40 Teile Wasser auf 1 Teil Casudrat. Da das Casudrat die Kupferwände der Spritzen angreift, so sind verzinnte oder verbleite Spritzen zu verwenden. Vor allen Dingen sind die Unterseiten der Blätter stark zu spritzen.

Stellwaag, Dr., und **Schätzlein,** Prof. Dr., Versuche über die Verwendung von Blausäuregas zur Bekämpfung der tierischen Korkschädlinge. — Weinbau der Rheinpfalz. 1918. Nr. 1.

Die Korke lange lagernder Weinflaschen werden vielfach von Tieren zerstört. Hierdurch sind schon oft wertvolle Weine verloren gegangen. Von den wichtigeren Schädlingen kommen merkwürdigerweise die verschiedenen Arten nicht gleichzeitig in einem und demselben Keller vor. Es scheint, daß jede Art einen anderen Feuchtigkeitsgrad bevorzugt. Bei uns tritt vor allen Dingen die Korkmotte (*Tinea cloacella* Haw.) schädlich auf. Im Frühjahr legt das Weibchen seine Eier auf die Oberfläche des Korkes. Es benützt sogar kleine Ritzen in Wachs und Siegellack, mit dem die Flaschenköpfe zum Schutz des Korkes überzogen werden, um mit seiner Legeröhre zum Kork zu gelangen. Die Raupe frißt Gänge im Kork. Gegen Ende der Entwicklung kehrt die Raupe nach der Außenseite des Korkes um und bohrt einen nach außen sich öffnenden Gang. Die Puppe ruht im zuletzt angefertigten Fraßgang und windet sich kurz vor dem Ausschlüpfen des Schmetterlings heraus.

Das beste Vorbeugungsmittel gegen diesen Schädling war bis jetzt die Flaschenkapsel. Aber auch diese können auf die Dauer den Kork nicht vor den Angriffen des Schädlings schützen, da die Metallhülsen den äußeren Einflüssen mit den Jahren unterliegen. Maßregeln, die zum Abtöten der Schädlinge vorgeschlagen wurden, haben bisher keinen Erfolg gehabt. Da man nun mit Blausäure bei der Bekämpfung der Speicherschädlinge schon gute Erfahrungen gemacht hatte, so galt es zu versuchen, ob mit diesem Mittel der Schädling zu bekämpfen ist. Die Versuche ergaben, daß eine Blausäuremenge von 2—3 Vol.-Proz. bei einer Einwirkungsdauer von mehr als drei Stunden genügt, um die Korkschädlinge abzutöten. Die Blausäure ist also ein wirksames Bekämpfungsmittel.

Ferner galt es nun durch chemische Analyse festzustellen, ob der in Flaschen lagernde Wein infolge der Vergasung weder Blausäure aufnimmt, noch in seinem Geschmack irgend wie beeinflußt wird. Weder bei 1 noch bei 2 Vol.-Proz. war Blausäure nachweisbar, auch der Geschmack hatte sich nicht geändert. Der Ausfall der Versuche berechtigt demnach zu dem Schlusse, daß die Vergasung eines Flaschenkellers mit Blausäure zur Bekämpfung der Korkschädlinge hinsichtlich des Inhalts der Flaschen unbedenklich vorgenommen werden kann.

Dagegen ist vor dem Genuß offenstehenden Weines dringend zu warnen, da letzterer Blausäure aufnimmt. Bei 1 Vol.-Proz. von einer Einwirkungsdauer von 1 Stunde wurden 0,32 mg Blausäure in 100 ccm Wein festgestellt. 2 Vol.-Proz., 1 Stunde Einwirkungsdauer, 15,6 mg, 18,12 mg, 0,32 mg Blausäure in 100 ccm Wein. 2 Vol.-Proz., 3 Stunden Einwirkungsdauer, 28,43 mg, 47,09 mg, 1,08 mg Blausäure in 100 ccm Wein.

Französische Arbeiten über die Bekämpfung von Obst- und Weinbauschädlingen mit Arsenmitteln aus den Kriegsjahren 1916 und 1917.

Referat von

Dr. **Hans Lehmann.**

(Bayerische staatliche Versuchsstation für Wein- und Obstbau in Neustadt a. H. und Forschungsinstitut für angewandte Zoologie in München.)

Auf Anregung von Professor Dr. Marchal, Direktor der Entomologischen Station zu Paris, wurden in den Kriegsjahren 1916 und 1917 in verschiedenen Gebieten Frankreichs von Feytaud, Lécaillon, Massonat, Péneau und Rabaté Versuche mit Arsenmitteln in großzügiger Weise angestellt. Es galt die schon längst in Amerika zur Bekämpfung von Obst- und Weinbauschädlingen angewandten Methoden in Frankreich zu versuchen, um sie bei brauchbaren Ergebnissen im Wein- und Obstbau einzuführen. Die betreffenden Arbeiten wurden von den oben genannten Forschern in den Jahren 1918 und 1919 in den Annales du Service des Épiphyties (Paris) veröffentlicht.

Feytaud, J., Anwendung von Arsenmitteln gegen die Apfelmade *(Carpocapsa pomonella* L.). — Annales du Service des Épiphyties. Herausgegeben von Marchal und Foex. Bd. 5. Paris 1918. S. 36—48.

Feytaud stellte im Jahre 1917 Versuche mit der Billaultschen Brühe an. Das zur Zubereitung der Brühe benützte Pulver wurde von der Firma Chenal & Douilhet hergestellt. Es bestand aus einem Gemisch von Dinatrium-Orthoarseniat und neutralem Bleiazetat. 1 k gPulver entsprach 480 g tertiärem Bleiarseniat. Die Brühe wurde in folgenden Stärken verwandt: I. Billaultsches Pulver 15 g, Wasser 1000 g (d. h. also 1 kg Pulver auf $^1/_2$ hl Wasser). II. Billaultsches Pulver 15 g, Natriumkarbonat (Solvey) 1 g und Schmierseife 6 g auf 1000 g Wasser. III. Billaultsches Pulver 15 g, Adhesol (ein Haftmittel) 2,5 g auf 1000 g Wasser. IV. Billaultsches Pulver 15 g und Kupferkarbonat 10 g auf 1000 g Wasser.

Die Versuche gegen die Obstmade wurden in der praktischen Ackerschule von La Réole und in einem Garten bei Talence an Apfelbäumen der Saintonge Reinette durchgeführt. In der Schule von La Réole wandte man alle 4 Stärken an. Hier wurden 4 Bäume am 12. Mai, gleich nach dem Fall der Blütenblätter, und 4 andere Bäume am 29. Mai (also 17 Tage nach dem Abblühen) je mit einer der verschiedenen Brühstärken behandelt. Außerdem wurden vier andere Bäume zweimal gespritzt und zwar am 12. und am 29. Mai. In Talence verwandte man nur die Brühe III. Zwei Bäume wurden je am 8. bezw. am 26. Mai behandelt, während ein dritter Baum zweimal (8. und 26. Mai) gespritzt wurde.

Während der Reifezeit sammelte man sorgfältig das Fallobst, das man gesondert nach den Bäumen auf die Apfelmade untersuchte. In La Réole wiesen die unbehandelten Bäume einen Befall von 12,1% auf. Bei den einmal behandelten Bäumen erhielt man folgende Ergebnisse. Alle Bäume zusammen, die man mit Brühe I gespritzt hatte, ergaben 7,6% wurmstichige Äpfel, Brühe II 6,2%, Brühe III 2,4% und Brühe IV 7,2%. Günstigere Resultate zeigten sich bei den zweimal behandelten Bäumen, Brühe I 5,5%, Brühe II 0,97%, Brühe III 2% und Brühe IV 4%.

In Talence war der Befall ein viel stärkerer. Nicht weniger als 92,1% der Äpfel der unbehandelten Bäume war wurmstichig, während die behandelten Bäume folgende Prozentsätze an wurmstichigen Äpfeln aufwiesen. Am 8. Mai gespritzt 55%, 26. Mai 58,3%, zweimal gespritzt 75%.

Bei der Ernte ergab sich folgendes lehrreiche Bild:

	Kontroll-bäume	Gespritzt am		
		8. u. 26. Mai	8. Mai	26. Mai
Fallobst 22. Juli bis 8. Oktober	765	455	445	494
Ernte am 8. Oktober	314	1221	1022	450
Gesamtsumme	1079	1676	1467	944

Aus dieser Tabelle geht zweifelsohne hervor, daß die Behandlung mit Arsenbrühen gegen *Carpocapsa* erfolgreich ist, wenn sofort nach dem Blütenblätterfall gespritzt wird. Die Bäume, die am 8. Mai und am 8. und 26. Mai der Arsenbehandlung unterzogen wurden, wiesen einen drei- bis vierfachen Mehrertrag der Ernte am 8. Oktober auf als die Kontrollbäume. Fast wirkungslos erwies sich ein zu spätes Spritzen (Kolonne 4).

Feytaud, J., Versuche über Spätbehandlung von *Polychrosis botrana* Schiffm. mit Arsenmitteln. — Zeitschrift cit. Bd. VI. S. 313—319.

Während wir in Deutschland je einmal mit Uraniagrün einige Tage nach dem Hauptflugtage der Motten gegen den Heu- und den Sauerwurm spritzen, spritzt der Amerikaner die Reben gegen *Polychrosis viteana* zum erstenmal sofort nach dem Abfallen der Käppchen, und zum zweitenmal sobald sich die Beeren zu berühren beginnen. Diese letzte Behandlung ist zu spät für den Heuwurm, nur Nachzügler werden im allgemeinen noch zum Absterben gebracht werden, für den Sauerwurm jedoch zu früh. Nach amerikanischen Beobachtungen soll sie jedoch vorbeugend auf die zweite Generation wirken und einen Fraß des Sauerwurms verhindern.

Feytaud machte nun im Anschluß an die amerikanische Bekämpfungsmethode ähnliche Versuche in einem Weingarten in der Nähe von Saint-Trélody im Jahre 1918, nachdem Marchal 1916 und 1917 schon eigene Erfahrungen über diese Bekämpfungsweise veröffentlicht hatte. Feytaud spritzte dreimal: 1. Vor der Blüte zur üblichen Zeit als vorbeugende Behandlung. 2. Sogleich nach der Beendigung der Blüte. 3. Sobald die Beeren sich zu berühren beginnen. Er verwandte zwei Arsenspritzbrühen verschiedener Zusammensetzung. I. Brühe: Wasserfreies Natriumarseniat 3 g, neutrales Bleiazetat 9 g, Wasser 1000 g. II. Brühe: Wasserfreies Natriumarseniat 3 g, neutrales Bleiazetat 9 g, Kupfersulfat 7,2 g, Kalk 7,2 g, harzige Seife 2,4 g, Wasser 1000 g.

Gespritzt wurde am 6. Juni, 26. Juni und 5. Juli. Bei der Kontrolle am 6. und 7. August wurde festgestellt, daß in 5 Fällen 20,7—28,9% und je in einem Fall 48,8 und 53,6% der Raupen getötet worden waren. Ein abschließendes Urteil gestatteten jedoch diese Versuche nicht.

Lécaillon, A., Über den Gebrauch von Arsen-Insektiziden zur Bekämpfung der Apfel- und Birnmade *(Carpocapsa pomonella* L.). — Zeitschrift cit. Bd. V. S. 49—53.

Im Versuchsgarten der Gartenbau-Genossenschaft zu La Haute-Garonne wurden am 9. Mai, sogleich nach Abblühen, 10 Birnbäume (Spalierobst) mit der „Billaultschen Brühe mit Adhesol" laut des Rezeptes der Entomologischen Station zu Paris gespritzt. Am 2. Juni wurde diese Behandlung wiederholt. Einige Apfelbäume, Kanada-Reinette und Weißer Kalville, wurden am 21. Mai in gleicher Weise behandelt. Auch hier wiederholte man am 2. Juni die Bespritzung. Parallelversuche fanden an Birnbäumen in der Gartenbauschule zu Ondes statt. (12. Mai zum ersten und am 22. Mai zum zweitenmal.) Hier verwandte man jedoch laut empfohlener Vorschrift von Paris eine Mischung von Natriumarseniat und Bleiazetat ohne Adhesol.

Beide Mittel hafteten trotz des Regenwetters gut. Am vorteilhaftesten wäre es, wenn man zum erstenmal kurz vor dem Ausschlüpfen der Raupen der ersten Generation und zum zweitenmal kurz vor dem Ausschlüpfen der Raupen der zweiten Generation spritzen könnte. Da aber dieser Zustand nicht nur jedes Jahr in derselben Gegend schwankt, sondern auch in den verschiedenen Gegenden eines Landes im gleichen Jahr sehr verschieden ist, so dürfte am meisten zu empfehlen sein, sofort nach dem Abblühen zum ersten-, einen Monat später zum zweiten- und am 15. August zum drittenmal zu spritzen. Bei den Apfelbäumen muß man stets sofort nach dem Abblühen zum erstenmal spritzen, da sonst das ganze Verfahren nutzlos ist. Anders verhält es sich nach der Meinung des Verfassers bei der Birne. Hier kann auch noch 2—3 Wochen nach dem Abblühen eine Behandlung erfolgreich sein. Im Jahre 1917 z. B. hatte Lécaillon gleich nach dem Blütenblätterfall der Birne am 8. Mai gespritzt. Anfang Juni schlüpften jedoch erst die Raupen von *Carpocapsa*. Hier wäre auch eine spätere Behandlung der Birnbäume noch nutzbringend gewesen. Die meisten Mißerfolge entstehen dadurch, daß die Bäume schon zu stark belaubt sind, und die Fruchtansätze deswegen nicht mit dem Gift benetzt werden. Verf. rät aus diesen Gründen große Mengen der Brühe beim Spritzen zu verwenden, da hierdurch die Möglichkeit alle Fruchtansätze zu treffen, vergrößert wird.

Die unbehandelten Birnbäume wiesen 28 % Befall auf. Von 30 Birnen der behandelten Bäume waren jedoch nur 3 Stück wurmstichig. Die unbehandelten Apfelbäume litten ungefähr in gleichem Maße unter der Apfelmade, 25—30 %. An den behandelten Bäumen wurden am 25. Juli die gesunden und die madigen Äpfel gezählt. Der eine Baum trug 31 gesunde und 6 madige, ein anderer 80, alle gesund.

(Anmerkung des Referenten: Nach unsrem bisherigen Wissen dringt bei weitem der größte Prozentsatz der jungen Raupen der ersten Generation durch die Kelchgrube in das Innere der Birnen und Äpfel ein. Da die Obstmade sich hier ungefähr acht Tage aufhält und auch hier meistens zum erstenmal Nahrung zu sich nimmt, so kann man sie zu dieser Zeit mit einem Magengift abtöten. Man muß deswegen zu einer Zeit spritzen, wo die Kelchgruben noch offen sind, denn nur wenn diese mit Gift angefüllt sind, ist ein Abtöten der Raupen möglich. Hauptbedingung ist also das Benetzen der Kelchgrube, nicht das äußere Baden der jungen Früchte mit Arsenbrühen. Es ist mir deswegen nicht ganz verständlich, weshalb Lécaillon die Birnen erst spritzen will, wenn die Raupen ausschlüpfen. Dieser Zeitpunkt wird stets zu spät sein. Da die Raupen erst 3—4 Wochen nach dem Abblühen der Birnen schlüpfen, so sind zu dieser Zeit die Kelche geschlossen. Ein Spritzen ist jetzt völlig zwecklos. Es würden nur wenige Raupen getötet werden, während alle die, die durch die Kelchgrube eindringen [die Hauptschädlinge also], am Leben blieben. Lécaillon scheint das Problem der Obstmade mißverstanden zu haben.)

Marchal, Phytopathologischer Bericht für das Jahr 1916 und 1917. — Zeitschrift cit. Bd. V. S. 1—33.

In diesem Bericht, in dem vor allen Dingen die übliche Übersicht über sämtliche Schädigungen der Kulturpflanzen in den beiden Jahren 1916 und 1917 in Frankreich zu finden ist, ist der Abschnitt über Nachweis von Bekämpfungsgiften im Wein von Interesse. Langwierige Analysen im Laboratorium des Entomologischen Instituts konnten in den Weinen, Trester- und Hefeweinen, nachdem die Weine sorgfältig von den Hefen befreit

waren, kein Blei, Arsen oder Kupfer nachweisen. Dagegen enthielten die Hefen selbst einen hohen Prozentsatz jener Gifte. Diese Ergebnisse bestätigen die Angaben der Amerikaner, die Arsengifte gegen *Polychrosis viteana* benützen. —

Marchal, Die Wiederbekämpfung von *Oenophthira pilleriana* durch Anwendung von Arsenmitteln. — Zeitschrift cit. Bd. V. S. 74—82.

Oenophthira pilleriana überwintert als sehr junge Raupe in kleinen Kokons oder in sorgfältig hergestellten Umhüllungen unter der Rinde der Rebstöcke oder in Ritzen der Pfähle. Je tiefer versteckt sie den Winterschlaf hält, desto später erwacht sie im Frühjahr. Hieraus erklärt sich, daß die ersten Raupen sehr zeitig im Frühjahr erscheinen, während die letzten erst im Mai, ja sogar Anfang Juni zu neuer Tätigkeit aufwachen. Die Bekämpfung der Raupen ist aus diesem Grunde schwierig. Marchal stellte deswegen 1916 und 1917 neue Versuche an. Zwei Versuchsreihen wurden im Laboratorium gemacht. Im März und April gesammelte Raupen wurden in ungeheizten Räumen unter gleicher Temperatur wie im Freien gehalten. Im ersten Versuch sollte festgestellt werden, ob Natriumarseniat äußerlich angewandt die Raupen tötet. Die Raupen wurden in mit Arsen getränktes Fließpapier gehüllt. Einwirkungsdauer 6—8 Minuten. 3,5% Natriumarseniat tötete alle so behandelten Raupen innerhalb einiger Minuten bis mehrerer Stunden. 2% Natriumarseniat hatte die gleiche Wirkung. Eine Mischung von 0,5% zeigte sehr verschiedene Wirkung. Einzelne Raupen starben schnell, andere lebten tagelang, einzelne überlebten sogar die Kontrolltiere. Ließ man jedoch das Gift 50 Minuten einwirken, so hatte 1‰ noch sofortige tödliche Wirkung. Im allgemeinen nehmen die Raupen während des Winters keine Nahrung zu sich. Marchal beobachtete nun, daß einzelne seiner Versuchstiere Wasser tranken. Er setzte deswegen dem dargereichten Wasser Natriumarseniat hinzu. 1—2 zu 10000 wirkte noch tödlich.

Ferner wurden Versuche im Freien in Weingärten bei Montpellier gemacht. Am 21. März 1917 wurden 100 große bis 30 Jahre alte Weinstöcke mit 3,5% Natriumarseniat gespritzt. Im ganzen wurden 28 l Flüssigkeit verbraucht. Am 6. April zeigte sich eine Sterblichkeit der Raupen von 37%. Bei einer zweiten Prüfung am 26. April war die Sterblichkeit auf 90% gestiegen. Diese langsame Wirkung des Giftes ist wohl nicht nur auf das verschiedene Erscheinen der Raupen, sondern auch auf eine spätere, sekundäre Wirkung des Giftes zurückzuführen.

In der ersten Hälfte des März wurde eine größere Anzahl Weinstöcke mit folgenden Arsenmitteln behandelt. Arsenige Säure 30 kg, Natriumkarbonat 12 kg, schwarze Seife 7 kg, Wasser 100 l. Diese starke Lösung wurde vor dem Verspritzen 1 : 20 mit Wasser verdünnt. Am 28. und 30. April zeigte sich erst eine Sterblichkeit von 12%. Am 22. Juni ließen sich schon auf den ersten Blick die behandelten von den unbehandelten Stöcken erkennen. Am 14. Juli waren 80—90% der Raupen abgestorben.

Massonat, E., Verwendung von Arsenmitteln in Obstkulturen der Umgebung von Lyon. — Zeitschrift cit. Bd. V. S. 54—59.

In der Umgebung von Lyon blüht der Obstbau. Der Bahnhof Lyon-Perrache verlud allein im Mittel aus den 5 Jahren 1908—1912 13590000 kg Äpfel und Birnen, von denen 5790000 kg in das Ausland gingen. Da ungefähr $^1/_3$ der Ernte jedes Jahr durch *Carpocapsa* zerstört wurde, so nahm Massonat mit um so größerem Eifer die Bekämpfung der Obstmade im Jahre 1917 auf.

Er stellte sich das Arsenmittel selbst her. Er vermischte 300 g Natriumarseniat mit 900 g Bleiazetat. Die Spritzbrühen wurden in zwei verschiedenen Stärken hergestellt. Brühe I 1 kg 500 auf 1 hl Wasser, Brühe II 150 g auf 1 hl Wasser. Es wurden in einem Garten zu Ecully (Rhône) nur solche Birn- und Apfelbaumsorten behandelt, die stark unter der Obstmade zu leiden hatten. (Birnen: Margarete Marillat, Hardenpont, Herr von Esperen. Äpfel: Weißer Kalville, Baumannsche Reinette, Alexander der Große.) Ungefähr 50 Bäume wurden in drei Lose geteilt. Los 1 erhielt zwei Behandlungen.

Erste Behandlung sogleich nach dem Blütenblätterfall (Birnen 12. Mai, Äpfel 18. Mai) mit der schwachen Brühe II. Acht Tage darauf zweite Behandlung mit der starken Brühe I. Los 2 erhielt außer diesen beiden Behandlungen noch eine dritte und zwar 14 Tage daraut mit der starken Brühe I. Das dritte Los blieb zur Kontrolle unbehandelt. Die Ergebnisse waren sehr zufriedenstellend. Alle behandelten Bäume zeigten keine wurmstichigen Früchte. Die Kontrollbäume wiesen 10% auf. Da in den unbehandelten Nachbargrundstücken jedoch 30—40% Befall war, so führt Massonat diese Erscheinung auf das Spritzen zurück. Die Schmetterlinge mieden nach seiner Meinung im allgemeinen das Grundstück, wo mit Arsen gearbeitet wurde. (Sollte sich die Erscheinung nicht dadurch erklären lassen, daß außer den behandelten Bäumen auch noch Nachbarbäume zum Teil von den Spritzmitteln getroffen wurden? Aus der Arbeit ist die Größe des Grundstückes und die Gesamtzahl der Obstbäume im Garten nicht erkennbar. — Der Referent.) Verbrennungen der Blätter und Früchte wurden nicht beobachtet.

Zu gleicher Zeit wurden noch an zwei anderen Orten Parallelversuche angestellt. Zu Loire (Rhône) wurden 400 g Bleiarseniat auf 1 hl Wasser benützt. Wiederum wurden die Bäume zweimal gespritzt, erstens sofort nach dem Abblühen, zweitens zwölf Tage darauf. Der Gartenbesitzer erzielte 95% gesunde Früchte, während er im vorhergehenden Jahre nur 65 bis 70% hatte. In dieser Gegend steigt der Schaden der Obstmade oft bis auf 70%. Die Obstmade vernichtet also in einzelnen Jahren mehr als $^2/_3$ der ganzen Ernte.

In großem Maßstabe verwandte der Obstzüchter Berquet zu Seyssuel (Iser) Arsenmittel. Er behandelte über 1000 Obstbäume (freistehende und Spalierobst) mit 500 g Bleiarseniat auf 1 hl Wasser. Das Resultat war 90—91% gesunde Früchte, während die Nachbargrundstücke nur 55—60% madenfreies Obst aufweisen konnten.

Aus diesen drei Versuchsreihen läßt sich schließen: 1. Arsen ist ein gutes Bekämpfungsmittel gegen die Obstmade. 2. Je sorgfältiger die Brühe hergestellt und die Bäume gespritzt werden, desto bessere Resultate werden erzielt. In der ersten Versuchsreihe wurden 100% gesunde Früchte geerntet, da nur wenige Bäume (meistens sogar Spalierobst) behandelt wurden. Die zweite Versuchsreihe zeigte nicht so gute Resultate, da die meisten Bäume freistehend waren. Nur 90—91% gesunde Früchte wurden im Versuch 3 geerntet, da hier eine ganze Plantage gespritzt wurde, und dementsprechend die Sorgfalt für den einzelnen Baum geringer war. 3. In der Praxis dürften 500 g auf 1 hl Wasser am meisten zu empfehlen sein.

Péneau, J., Gebrauch von Arsenmitteln gegen Insekten von Obstbäumen, vor allen Dingen gegen die Obstmade der Äpfel und Birnen. — Zeitschrift cit. Bd. V. S. 60—68.

Vier Versuchsreihen wurden 1917 in verschiedenen Obstgärten der Umgebung von Nantes angestellt. Zum ersten Versuch standen 25 ungefähr 3 bis 4 m hohe Birnbäume der Varietät „Williams" zur Verfügung. Acht Bäume blieben als Kontrollbäume unbehandelt. 17 Bäume wurden am 7. Mai 1917 mit Arsenbrühen behandelt und zwar 8 Bäume mit Natriumarseniat 200 g, Bleiazetat 600 g, Natriumkarbonat 100 g und weiße Seife 600 g auf 100 l Wasser (Bekämpfungsmittel I). Die Zusammensetzung der Brühe für die übrigen 9 Bäume hingegen war Natriumarseniat 200 g, Bleiacetat 600 g und Adhesol (ein Haftmittel) 200 g auf 100 l Wasser (Bekämpfungsmittel III). Trotz heftigen Regens gegen Abend blieben beide Insektizide haften. Für jeden Baum wurden 3 l gebraucht. Am 12. Juni wurde der Garten kontrolliert. Blätter und Früchte hatten nicht gelitten. Am 23. Juni wurde zum zweitenmal gespritzt. Es zeigte sich bald, daß unter den unbehandelten Birnbäumen mehr Fallobst lag als unter den behandelten. Die behandelten Bäume hatten nur 1—2% wurmstichige Birnen, die unbehandelten indessen 15%. In Gärten ohne Behandlung war jedoch ein Befall von 25—30%.

Beim zweiten Versuch wurden 50 Birnbäume (25 Bäume „Williams", 25 „Renee Dunom") verwandt. Auch hier blieben wieder einige Bäume unbehandelt. Da die Bäume

nur 2 bis 2,5 m hoch waren, so verbrauchte man nur $1^1/_2$ l für jeden Baum. Natriumarseniat 200 g, Bleiazetat 600 g, neutrales Kupferazetat 500 g auf 100 Wasser (Bekämpfungsmittel IV). Bekämpfungsmittel V hat die gleiche Zusammensetzung wie IV unter Hinzufügung von 250 g Adhesol. Je 20 Bäume wurden am 8. Mai 1917 mit Brühe IV oder V gespritzt. 10 Bäume blieben als Kontrollbäume unbehandelt. Schon einige Tage nach der Bespritzung wurde dem Verf. gemeldet, das starke Verbrennungen der Blätter sich zeigten. Da diese Erscheinung durch das Kupferazetat hervorgerufen war, so wurde am 10. Juli bei der zweiten Behandlung kein Kupferazetat mehr verwendet. Letzteres hatte auch den jungen Früchten geschadet. Während die nichtbehandelten Bäume 102 und 146 Früchte auf je 10 Bäumen trugen, konnten bei den anderen Bäumen nur 10, 19, 53 und 61 Birnen auf je 10 Stämmen gezählt werden. Im Juli erkannte man die behandelten Bäume an ihrem rotgelben Laub und wenig kraftvollem Aussehen. Ein ganz anderes Bild zeigte sich nach der zweiten Behandlung. Hier erholten sich die Bäume schnell und wiesen schon nach kurzer Zeit größere und schönere Früchte auf als die unbehandelten. Von 30 gespritzten Bäumen erntete man 65 gesunde Birnen (0 % krank), von 10 Bäumen 50 Früchte, hiervon 2 madig = 4 %. Von den 10 Kontrollbäumen erhielt man jedoch nur 67 Birnen, von denen 25 Stück = 42,2 % wurmstichig waren. Zwei Behandlungen, eine schlechte und eine gute, hatten also den Madenbefall auf fast 0 % herabgedrückt, während sonst im Durchschnitt 40 % der Ernte wurmstichig war.

Bei der dritten Versuchsreihe wurden Bekämpfungsmittel I (siehe Versuchsreihe 1) und Bekämpfungsmittel II verwandt (Billaultsches Pulver 1 kg 500 auf 100 l Wasser). 43 Birnbäume der Varietäten Bergamotte, Herzog von Bordeaux und Williams von einer Höhe von 2 bis 4 m wurden am 7. Mai gespritzt. Außerdem wurden 7 Bäume als Kontrollbäume beobachtet. Für jeden Stamm gebrauchte man 3 l Flüssigkeit. Am 18. Juni wurde die Behandlung wiederholt. Ende August zählte man auf einem unbehandelten Bergamottebaum unter 120 Früchten 30 wurmstichige = 25 %, dagegen trug ein behandelter Baum der gleichen Varietät 121 Früchte, von denen nur 10 = 8 % krank waren. Alle behandelten Bäume wiesen 5 bis 15 %, alle unbehandelten 25 bis 40 % wurmstichige Birnen auf.

Der vierte Versuch wurde an Apfelbäumen gemacht. Die Stämme waren von sehr verschiedener Höhe und in freien Reihen angepflanzt. Es wurden wiederum zwei Bekämpfungsmittel erprobt. Außer dem Bekämpfungsmittel I (siehe Versuchsreihe 1) noch Bekämpfungsmittel VIII (Natriumarseniat 200 g, Bleiazetat 600 g auf 100 l Wasser). Am 23. Mai 1917 (nach dem Abblühen) wurde zum erstenmal, am 5. Juli zum zweitenmal gespritzt. Die erste Behandlung fiel mit dem Hauptfraß von *Hyponomeuta* zusammen. Die Wirkung des Spritzmittels war durchgreifend. Nach 2 Wochen waren die Bäume von diesen lästigen Raupen befreit. Nicht minder stark war der Erfolg der zweiten Behandlung gegen alle Blattparasiten. Es zeigte sich am 21. Juli kein Auftreten irgend eines Blattschädlings mehr. Ja, auf 100 m Entfernung erkannte man schon die behandelten Bäume, so voll und grün war ihre Belaubung. Beide Mittel erwiesen sich gleich gut. Da auch die Blattschädlinge abgetötet waren, so zeichneten sich die behandelten Bäume nicht nur durch starke Belaubung aus, sondern auch die Größe und Zahl der Früchte hatte sich vermehrt. So wogen 50 Äpfel der unbehandelten Bäume $4^1/_2$ kg, während die gleiche Zahl der behandelten Bäume 7 kg schwer waren. Die Wurmstichigkeit ging von 40—45 % (Kontrollbäume) auf 5—10 % bei behandelten Bäumen zurück.

Die Bekämpfungsmittel VI und VII, die Kupfersulfat enthielten, bewährten sich nicht. Es zeigten sich starke Verbrennungen der Blätter.

Aus diesen Versuchsreihen geht hervor, daß die Mittel II und VIII die besten sind. Vor allen Dingen ist die Wirkung des letzteren hervorzuheben, vernichtete es doch nicht nur die Raupen der Gespinstmotte, sondern es wirkte zugleich als Vorbeugungsmittel für alle Blattparasiten. Außerdem wurde die Wurmstichigkeit auf 1—15 %, teilweise sogar auf 0 % heruntergedrückt.

Rabaté, E., Versuche mit Arsen-Insektiziden. — Zeitschrift cit. Bd. V. S. 69—73.

Seit 1909 machte Rabaté Versuche mit verschiedenen Arsenmitteln, deren Resultate er in dieser Arbeit kurz mitteilt. Natriumarseniat bewährte sich zur Zerstörung von Unkraut. Es tötete auch die Insektenlarven, die in der Erde lebten. Die Regenwürmer krochen aus der vergifteten Erde heraus und starben an der Erdoberfläche. Vielleicht ließen sich auch die *Conchylis*puppen an den Rebstöcken während des Winters mit diesen Mitteln abtöten.

Scheele Grün und Pariser Grün ließen sich nur in wenigen Fällen anwenden. 100 g auf 1 hl Wasser waren unwirksam, über 100—200 g auf 1 hl Wasser waren jedoch zu stark, da sehr starke Verbrennungen der Blätter auftraten. Es ist empfehlenswert, die Bleiarseniat enthaltenden Flüssigkeiten mit Kalk zu neutralisieren.

Bei der Bekämpfung der Raupen von *Hyponomeuta padellus* und *Hyponomeuta malinellus* hat sich am meisten das Scheele Grün, 150—200 g auf 100 l neutrale Bordeaux-Brühe, bewährt. Die Ergebnisse waren jedoch schwankend. Kupferarseniat erzielte gute Resultate. Jedoch sind nur 125 g Natriumarseniat auf 2 kg Schwefelkupfer zu verwenden. Mit Kalkbrühe ist die Flüssigkeit zu neutralisieren. Auch Bleiarseniat war wirksam. Die Verwüstungen durch die Raupen hörten sofort nach der Behandlung auf. Die Raupen starben aber erst nach 8—15 Tagen.

Gegen die Raupen von *Cheimatobia brumata* wurde im Jahre 1917 folgender Versuch gemacht. Eine 2prozent. Bordeauxbrühe einschließlich dem zur Neutralisierung nötigen Kalk wurde mit 100 l Billaultscher Brühe (1 kg Bleiarseniat auf 100 l Wasser) vermischt. Am 7. und 8. Mai wurden Apfel-, Birn-, Pflaumen- und Kirschbäume einmal, gleich nach dem Abblühen, gespritzt. Schon nach 4—5 Tagen zeigte sich die Wirkung. Die behandelten Bäume wurden vor dem Fraß der Raupen geschützt. Die Ernte von diesen Bäumen war gut. Die Kontrollbäume wurden dagegen kahl gefressen.

Auch gegen die Obstmade wurde dieses Mittel angewandt. In der ersten Versuchsreihe waren 1—2% der Früchte, bei den Kontrollbäumen 30—40% wurmstichig. In der zweiten Versuchsreihe wiesen 5—10%, bei den Kontrollbäumen 40—50% Befall auf.

Einzelreferate.

Müller, K., Rebschädlinge und ihre neuzeitliche Bekämpfung. — Karlsruhe i. B., G. Braunsche Hofbuchdruckerei und Verlag. 1918.

Das 203 Seiten starke, mit 2 farbigen Tafeln und 65 Textabbildungen ausgestattete Buch stellt eine Sammlung von Vorträgen dar, die der Verfasser bei Kursen über Schädlingsbekämpfung gehalten hat. Der Inhalt ist wohl zumeist auf badische Verhältnisse eingestellt, doch gelten im allgemeinen die Lebensgeschichten der pflanzlichen und tierischen Parasiten sowie die angeführten Bekämpfungsmaßnahmen auch für die übrigen Weinbaugebiete. Die einzelnen Vorträge behandeln folgende Abschnitte: 1. Allgemeines über Rebkrankheiten und ihre Bedeutung für den Weinbau. 2. Die Peronosporakrankheit. 3. Die Peronosporabekämpfung. 4. Der Rebenmehltau. 5. Verschiedene durch Witterungseinflüsse, Bodenverhältnisse und Pilze hervorgerufene Rebkrankheiten. 6. Der Heu- und Sauerwurm. 7. Weitere tierische Krankheiten der Rebe. 8. Die Reblaus. 9. Die Ausbreitung und Bekämpfung der Reblaus. 10. Weinbau mit reblauswiderstandsfähigen Reben. 11. Die Züchtung neuer Rebsorten. 12. Neuzeitlicher Weinbau. Anhang: Ertragszahlen aus einzelnen badischen Weingütern.

Das Buch verwertet die auf wissenschaftlicher Grundlage gewonnenen Kenntnisse für die Praxis. In der Hauptsache ist auf das besonderes Gewicht gelegt, was für den Praktiker von Wert ist, überflüssige oder bisher noch nicht genügend geklärte Ergebnisse sind meist vermieden. Dagegen ist überall auf die wirtschaftliche Bedeutung der Schädlingsbekämpfung im Weinbau hingewiesen. Wissen wir ja doch, daß die Existenz des Winzers mit einer zielbewußten Schädlingsbekämpfung steht und fällt. Der Satz im ersten Vortrag: „Nur ein verständnisvolles Wirtschaften auf Grund der neuesten wissenschaftlichen und praktischen Errungenschaften kann dem Weinbau heutzutage noch Vorteile bringen", ist jedem einsichtigen Winzer und Weinbaufachmann aus der Seele gesprochen. Dem Buch ist daher unter den Winzern und Weingutsbesitzern weiteste Verbreitung zu wünschen. Mögen es aber auch diejenigen studieren, die nicht glauben wollen, welch ernsten Zeiten unser Weinbau entgegen geht und die durch einseitige Stellungnahme gegenüber den unbedingt notwendigen Bekämpfungsgiften der Ausbreitung der Schädlinge und damit der drohenden Notlage des Weinbaues Vorschub leisten wollen.

Zu den Kapiteln über tierische Schädlinge noch einige kurze Bemerkungen. Im Titel ist von Rebschädlingen die Rede, im ersten Vortrag aber werden drei Gruppen von Rebkrankheiten unterschieden: Physiologische Krankheiten, Pilzkrankheiten und tierische Krankheiten. Viel klarer wäre es, die durch Tiere hervorgerufenen Beschädigungen den Krankheiten gegenüberzustellen. Der Fraß des Heu- und Sauerwurmes, des Rebstichlers, des Springwurmwicklers ist keine Krankheit, ebensowenig wie man (nach Klebahn) den gemähten oder vom Weidevieh abgegrasten Rasen krank nennen wird. Allerdings können bei Milben, Homopteren usw. sekundär Krankheiten entstehen. Es wird nicht nur für unseren Einzelfall hier, sondern für die ganze Behandlung des Stoffes des angewandten Biologen von Nutzen sein, wenn man unter Krankheit eine das Leben der Pflanze bedrohende Bildungsabweichung versteht. — Daß der bekreuzte Wickler zwei Sauerwurmgenerationen durchmacht, ist wohl auch in den wärmsten Lagen Deutschlands (Deidesheim in der Pfalz) eine große Seltenheit. Meist wird nur eine zweite begonnen, aber nicht beendet. — Nikotin wirkt wohl mehr als Ätzgift denn als Atemgift. — Die Abbildung 40 stellt nicht *Phyllocoptes vitis* Nal., sondern *Epitrimerus vitis* Nal. dar. — Ein Aussetzen von nützlichen Insekten zur Wurmbekämpfung ist nur von Laien behauptet worden und wird unter unseren Verhältnissen keinen Erfolg bringen; bei der biologischen Bekämpfung handelt es sich um eine Kulturmethode, der gegenüber, ehe nur eine abwartende Stellung gerechtfertigt erscheint, nicht eingehende zoologische Untersuchungen vorliegen. Dr. Stellwaag.

Willcocks, F. C., Entomologist to the sultanic agricultural Society. — The Insekt and related Pests of Egypt. Volume 1. The Insekt and related Pests injurious to the Cotton Plant. Part 1. The Pink Bollworm. Cairo 1916. 367 S. 10 Tafeln.

Schon im Heft 1 dieser Zeitschrift 1914 berichtete Ad. Andres, damals Entomologe bei der Société Khediviale d'Agriculture in Cairo über seine Beobachtungen an dem zu dieser Zeit erst in Ägypten eingeführten und von ihm in diesem Lande entdeckten Baumwollschädling, dem roten Kapselwurm *Gelechia gossypiella* Saund. Inzwischen ist eine umfangreiche, vorbildliche Monographie über diesen Kleinschmetterling von F. C. Willcocks, dem ersten Entomologen genannter Gesellschaft in Ägypten erschienen. In dieser Arbeit, die in Quartformat 367 Seiten stark ist und mit 10 Tafeln und 61 Tabellen ausgestattet wurde, sind die von beiden genannten Forschern gemachten Beobachtungen über die Biologie, den Schaden und die Bekämpfung dieses Schädlings ausführlich und erschöpfend dargestellt. Mit den wesentlichen Ergebnissen hat uns schon Andres mehrfach in dieser Zeitschrift bekannt gemacht. Nachgetragen sei hier, was seither bekannt geworden ist und in diesem Buche zum erstenmal veröffentlicht wird. So schätzt z. B. der Verfasser den Verlust, den die Baumwollernte in Ägypten im Jahre 1913 erlitt, auf 8800000 Lst. Diese Berechnung wurde auf Grund genauester Abschätzung des Schadens

gewonnen, der auf dem großen Versuchsfeld der Gesellschaft entstanden war. Dabei ist noch nicht einmal der Verlust berücksichtigt worden, der durch die geringere Qualität herbeigeführt wurde und ebenfalls auf Rechnung des roten Kapselwurms zu setzen ist.

Eine der merkwürdigsten und für die Verbreitung des Schädlings besonders wichtige Eigentümlichkeit ist die Fähigkeit der Raupe, lange Zeit im Zustaud völliger Ruhe im Gespinst zu verbringen. Sie kann so 20 Monate verharren. Auf welche Einflüsse hin sie nach kürzerer oder längerer Zeit zur Verpuppung schreitet, ist noch nicht aufgeklärt.

Viele Seiten des Buches sind den natürlichen Feinden gewidmet. Besonders lesenswert sind die Kapitel, die von den Schlupfwespen handeln. Die auf die Wirkung von *Pimpla roborator* gesetzten Hoffnungen erfüllten sich nicht in der Weise wie Andres früher anzunehmen geneigt war. Gründe hierfür sind einmal Superparasitismus mit gegenseitiger Beeinflussung und Schädigung der Artgenossen und dann Autoparasitismus, wie Willcocks den Vorgang nennt, bei dem das Weibchen das Ei in die Larve der gleichen Art legt. Dazu kommt noch, daß es der Schlupfwespe anscheinend unmöglich ist, die in grünen Kapseln befindlichen Raupen anzustechen.

Zur Bekämpfung führen zwei Maßregeln, wenn sie richtig angewendet werden zum Ziele. Das ist erstens das Entfernen und Verbrennen aller abgeernteten Baumwollstauden mit den daran befindlichen vertrockneten Kapseln und den im Ruhezustand befindlichen Räupchen der Gelechia, dann das Abtöten dieser in den Baumwollsamen selbst, die zur Saat verwendet werden. Die erste Maßnahme, die gesetzlich gefordert wird, stieß besonders während des Krieges auf große Schwierigkeiten, da die trockenen Stauden sonst während des ganzen Winters als Brennstoff benutzt wurden. Die andere Maßregel konnte schon eher durchgeführt werden, da sie in den Entkernungsfabriken zur Anwendung kommt. Man desinfiziert die Samen durch heiße Luft oder durch Blausäure. Besonders mit Blausäure wurden unter Vacuum gute Erfolge erzielt, doch ist das Verfahren noch nicht überall zur Anwendung gekommen, da man wegen der Giftigkeit immer noch gewisse Bedenken hat. Stellwaag.

Stellwaag, Dr. **Fr.,** Die Schmarotzerwespen (Schlupfwespen) als Parasiten. — Monographie (Nr. 6) zur angewandten Entomologie. Beiheft Nr. 2 zur Zeitschrift für angewandte Entomologie. Bd. VII. 100 S. 37 Textabb. Berlin, Paul Parey. 1921. Preis 60 M. (Auslandspreis: 6 Schw. Frs.)

Die vorliegende Schrift stellt die erste zusammenfassende Schrift in deutscher Sprache über die Schlupfwespen dar, die ein würdiges Gegenstück zu der in dieser Zeitschrift erschienenen Monographie von W. Baer über die Tachinen bildet. Stellwaag bringt darin alles wissenswerte, was bis in die neueste Zeit über die Anatomie, Embryologie, Larvenentwicklung, Verhalten des Wirtes zum Parasiten bekannt geworden ist. Ein besonderes Kapitel ist den Beziehungen der Schmarotzerwespen zur Umwelt gewidmet: dem Einfluß der physikalischen Bedingungen, dem Einfluß der lebenden Umgebung, der Vermehrungsfähigkeit von Parasit und Wirt, dem Super- und Hyperparasitismus, der Disposition. Ein weiteres Kapitel handelt von der Gradation, einem von Stellwaag neu eingeführten Begriff. Er versteht darunter „die Gesamtheit der Erscheinungen einer Übervermehrung bis zum Abklingen derselben". Den Inhalt des Begriffes sollen alle Ursachen und Bedingungen für das Massenauftreten überhaupt und für die Erscheinungsform im besonderen bilden. „Wenn es richtig ist, daß eine bestimmte Ursachenverkettung zu einer Gradation führt, daß andererseits die Ausschaltung eines Kettengliedes sie verhindert, so muß darnach getrachtet werden, die Gradation der Schlupfwespen auf künstlichem Wege zu bewerkstelligen oder zu fördern, damit andererseits die Gradation der Schädlinge unterdrückt werde."

„Weder Optimismus noch Pessimismus ist in diesem harten Kampf am Platze, es entscheidet lediglich die ruhige, sachliche Prüfung!"

Stellwaags Schrift gehört zu den anregendsten, was ich in letzter Zeit gelesen habe und es wird jeder vorurteilsfreie Leser die gleiche Empfindung haben. Das un-

geheuer komplizierte Problem ist wohl noch von keiner Seite so tief aufgefaßt worden als es hier von Stellwaag geschieht. Es ist Pflicht jedes angewandten Entomologen, die Arbeit gründlich zu studieren. Auch dem theoretischen Zoologen wird hier ein Gebiet erschlossen, auf dem er viel fruchtbare Arbeit leisten kann. K. E.

Stellwaag, Dr. **Fr.,** Neuzeitliche Schädlingsbekämpfung im Obst- und Gemüsebau. — Wiesbaden, Verlag von Rudolf Bechtold & Co. 1921. 116 S. 40 Textabb.

In Stellwaag vereinigt sich der Mann der Wissenschaft mit dem Mann der Praxis in selten vollkommener Weise. Er hat ein offenes Auge und klares Verständnis für das, was dem Praktiker not tut. Er verliert sich nicht in Kleinlichkeiten, sondern beschränkt sich auf das Wichtige, auf das, worauf es in der Praxis ankommt. Dadurch wirkt er sowohl in Schrift als in Wort stets durchschlagend.

In der vorliegenden Schrift kommen diese Eigenschaften voll zur Auswirkung. Kein Wort zu viel und kein Wort zu wenig, um den Praktiker in den modernen Geist der angewandten Entomologie einzuführen, ihn auf die enorme Bedeutung der Schädlinge für seine Wirtschaft hinzuweisen (Kap. 1), ihn über das Schadenbild und dessen Urheber im einzelnen zu unterrichten (Kap. 2—4), ihm Mittel zu empfehlen, mit denen er gegen die Schädlinge wirksam vorgehen kann (Kap. 5) und ihn endlich auch auf die große Rolle der natürlichen Feinde (Raubinsekten und Parasiten) im Kampfe gegen die Schädlinge hinzuweisen (Kap. 6). Welch scharfen Blick Stellwaag für die praktischen Bedürfnisse hat, geht aus den „10 Geboten, die bei der Bekämpfung der tierischen Schädlinge des Obst- und Gemüsebaues zu beachten sind", hervor, die kaum treffender verfaßt werden konnten.

Alles in allem: eine vorbildliche Schrift, der im Interesse der allgemeinen Durchführung der Schädlingsbekämpfung die weiteste Verbreitung unter den Obst- und Gemüsezüchtern zu wünschen ist. Bei weiteren Auflagen möge der Verlag weniger sparsam mit guten Abbildungen sein. K. E.

Köck, Dr. **G.,** und **Miestinger,** Dr. **K.,** Pflanzenschutz im Gemüsebau.

Miestinger, Dr. **K.,** Pflanzenschutzmittel für den Gemüsebauer. Ihre Bereitung, Wirkung und zeitgerechte Anwendung.

Zweigelt, Dr. **Fritz,** Merkblatt über Pflanzenschutz-Arbeiten im Obstgarten. — Ein Arbeitskalender mit 13 Abbildungen. Ausgabe A. Mit 4 bunten Tafeln von Leopold von Stubenrauch. Sämtliche erschienen in der „Ratgeber-Bücherei". Verlag der L. B. Endresschen Kunst-Anstalt in Neutitschein.

Die drei Schriften erfüllen ihren Zweck, dem Praktiker die Erkennung und rationelle Bekämpfung der Krankheiten und Schädlinge im Gemüse- und Obstgarten zu ermöglichen, in ausgezeichneter Weise. Der Stoff ist so übersichtlich angeordnet und die textliche Darstellung so klar, daß jeder sich zurechtfinden muß. Auch die bunten Tafeln mit Krankheitsbildern und Schädlingen sind recht gut ausgefallen. Besonders hervorgehoben sei die Übersicht über die Pflanzenschutzmittel und ihre Bereitung und Anwendung usw., die in der Praxis gewiß hochwillkommen sein wird. Die Autoren haben sich durch die Verfassung dieser praktischen Hefte, der Verlag durch die gute und handliche Ausstattung ein großes Verdienst um die Verbreitung der Schädlingsbekämpfung erworben. K. E.

Van den Broek, M., und **Schenk, P. J.,** Vijanden van Tuinbouwgewassen. — Groningen, J. B. Wolters. Den Haag 1921. 108 S. 27 Abb.

Die Schrift ist erschienen als 9. Band der Sammlung „Handleiding bij het onderwijs aan Land- en Tuinbouwwinterkursussen" (Anleitung für den Unterricht bei Land- und Gartenbauwinterkursen). Die Krankheiten und Beschädigungen der Gartenpflanzen

sind in folgende drei Gruppen eingeordnet: Ungünstige Wachstumsbedingungen, Tiere Pflanzen (Pilze). Nach der Beschreibung der wichtigsten tierischen und pflanzlichen Schädlinge wird eine kleine, aber desto wirksamere Auswahl ihrer chemischen Bekämpfungsmittel angegeben: Als Kontaktgifte: Karbolineum, Tabak, Spiritus und Kalk; als Atemgifte: Tabakstaub und Insektenpulver; als Magengifte: Schweinfurtergrün (Uraniagrün) und Bleiarsenat; als Fungicide: Bordeauxsche, Burgundische und Kalifornische Brühe und Schwefel. Max Dingler (München).

Dwight Pierce, W., Sanitary Entomology. — Boston, Rich. B. Badger. 1921. Preis 15 $.

Dieses Lehrbuch der angewandten Zoologie bildet für den angewandten Zoologen, soweit er sich mit medizinischen Fragen beschäftigt, ohne Zweifel eine der wichtigsten Neuerscheinungen der letzten Jahre. Eine Unmenge von Material ist da zusammengetragen, aus dem entnommen werden kann, wie groß das Arbeitsfeld des angewandten Zoologen bezüglich hygienischer Fragen ist und wie verhältnismäßig gering, trotz der großen Fortschritte der letzten Jahre, in manchen Gebieten unsere Kenntnisse noch sind.

Nach einleitenden Kapiteln über die Art und Weise, wie die Insekten zu Urhebern von Erkrankungen aller Art werden können, in denen in einer großen Anzahl von Fragen die Forschungsrichtungen genau präzisiert werden, folgen interessante Abschnitte über die verschiedenen entomologisch-hygienischen Forderungen, wie sie die Verhältnisse der Großstadt, der Industrie und des flachen Landes erfordern. Sehr ausführlich, gemäß ihrer Wichtigkeit, wird die Rolle der Insekten zur Übertragung von parasitischen Würmern behandelt, ebenso auf die Beziehungen der Lebensverhältnisse und des Klimas zur entomologischen Hygiene, wenn man so sagen darf, hingewiesen.

Groß ist die Zahl der nicht stechenden oder saugenden Insekten, die Krankheiten zu übertragen vermögen, doch nehmen naturgemäß die stechenden und saugenden Insekten die erste Stelle ein. Ein besonderer Vorzug des handlichen Werkes besteht darin, daß auch die Krankheiten der Haustiere, soweit sie von Insekten übertragen werden, zur ausführlichen Darstellung gekommen sind. Daneben sind auch die Schädlinge des Hauses nicht vernachlässigt. Ganz besonderer Wert wurde gelegt auf die eingehende Darstellung der geeigneten Bekämpfungsmethoden der einzelnen Schadinsekten unter besonderer Berücksichtigung ihrer Lebensweise. Neben dem ausgezeichneten Abbildungsmaterial sind besonders zu erwähnen die sehr wertvollen Listen über die verschiedenen, durch Insekten übertragenen Krankheiten und deren Erreger sowie die am Schluß eines jeden Kapitels angefügten Angaben der wichtigsten Literatur. So kann die Lektüre des Werkes jedem angewandten Zoologen warm empfohlen werden, es sollte auch in keiner zoologischen Bibliothek fehlen. F. Eckstein.

Arnold, E., Die Anlage und Erhaltung biologischer Insektensammlungen für unterrichtliche Zwecke für Lehrkräfte und Schüler deutscher Volks- und Mittelschulen und Entomologen. — Diessen vor München. Verlag Josef C. Huber. 1920.

Der Verfasser will in dem uns vorliegenden Werkchen eine Anleitung geben zum Sammeln und zur Konservierung zoologischer Präparate. Wie aus dem Titel hervorgeht, ist dasselbe in der Hauptsache bestimmt für Lehrer und Schüler, die sich mit dem Sammeln und kunstgerechten Aufbewahren naturwissenschaftlicher Objekte beschäftigen wollen. Da fast über alle Methoden zoologischer und botanischer Arbeiten in leichtfaßlicher Form Angaben gemacht sind, wird besonders der Anfänger manchen wertvollen Fingerzeig für seine Studien finden. Neben den rein technischen Angaben finden sich noch eine ganze Reihe von biologischen Daten aus den verschiedensten Insektengruppen, sowie kurze Andeutungen zu deren Beobachtung, resp. Zucht, so daß der Leser auch instand gesetzt ist, das Material aufzufinden und zu verarbeiten. Auch die wichtigsten Präpariermethoden für Pflanzen und Pflanzensammlungen sind angegeben, so wird auch der an-

gehende Botaniker manches Beachtenswerte finden. Einen breiten Teil nimmt schließlich die Beschreibung der Anlage und Aufstellung biologischer Insektensammlungen für Unterrichtszwecke ein, aus der besonders der Lehrer viel Anregung wird schöpfen können. Mögen auch hier oder dort kleinere Ausstellungen gemacht werden können, so tut dies dem Werkchen als Ganzes keinen Eintrag. Es kann den interessierten Kreisen die Lektion des Arnoldschen Buches bestens empfohlen werden, aus dem Seite für Seite hervorgeht, daß es ein mit den einschlägigen Fragen wohl vertrauter Praktiker geschrieben hat. K. E.

Müller, Dr. **A.,** und **Rasch,** Dr. **W.,** Schädliche Insekten und Nager. — Mit 2 farbigen Tafeln. Herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung. Frankfurt a. M. 1922. Preis 5 M.

Die Behandlung des Inhaltes dieses Heftchens fußt auf dem Gedanken, daß „eine sachgemäße und durchgreifende Schädlingsbekämpfung ohne genaue Kenntnis der Lebensweise der in Betracht kommenden Schädlinge unmöglich" ist. Es will daher die Kenntnis von der Biologie unserer wichtigsten Hausschädlinge verbreiten und ist angetan, in Laienkreisen aufzuklären und manche eingesessenen Irrtümer zu verscheuchen. Den Hauptteil der kleinen Schrift nehmen die Insekten (Bettwanze, Kleiderlaus, Floh, Mücken, Fliegen, Schaben usw.) ein, daneben wird auch noch die Lebensweise der schädlichsten Nager (Hausratte, Wanderratte und Hausmaus) dargestellt. Zwei der von der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie herausgegebenen Bildertafeln, die in Verkleinerung farbig wiedergegeben sind (die Bettwanze und die Mehlmotte), ergänzen den Text.

Max Dingler, München.

Karny, Dr. **H.,** Der Insektenkörper und seine Terminologie. — Wien, A. Pichlers Wwe. & Sohn. 1921. 92 S. 45 Abb.

Das Bändchen wird vielen Entomologen, zumal Anfängern, sehr willkommen sein. Es behandelt den Insektenkörper im allgemeinen, die Verwandlung der Insekten, ihre Ordnungen und Stammesgeschichte. Ein anschließendes Register erklärt die wichtigsten Fachausdrücke. Ich wollte wünschen, daß dieses Register auf Kosten des allgemeinen Teiles einen breiteren Raum einnähme; eine Anzahl einschlägiger Termini (es seien als willkürlich herausgegriffene Beispiele: Petiolus und Schuppe der Ameisen, die Pedes spurii der Raupen, der Cremaster der Puppen genannt) sind darin nicht aufzufinden und werden sich hoffentlich in künftigen Auflagen einstellen.

Max Dingler, München.

Buchner, P., Tier und Pflanze in intrazellularer Symbiose. — Berlin, Gebrüder Borntraeger. 1921. Preis brosch. 198 M, geb. 219 M.

Das noch junge Gebiet ist hier zum erstenmal mit allen bisherigen Ergebnissen, die zum großen Teil vom Verfasser selbst stammen, zusammengefaßt. Den eigentlichen Ausgangspunkt bilden die Entdeckungen von Pierantoni und Šulç (1910), wonach der „Pseudovitellus" der Blattläuse und Psylliden als Pilze beherbergendes Organ erkannt wurde. Seitdem sind in einer großen Zahl von Tiergruppen pflanzliche Symbionten gefunden worden, deren physiologische Bedeutung für das Wirtstier — es sei als Beispiel die Ursache des „tierischen" Leuchtens genannt — manche neuen, ungeahnten Einblicke in das organische Geschehen auftat. Für den angewandten Zoologen bietet das neue Forschungsgebiet zwar nichts unmittelbar Verwertbares; die Möglichkeit ist aber nicht von der Hand zu weisen, daß dies einst noch der Fall sein kann, wie jede Vertiefung unserer Kenntnisse von den Lebensvorgängen schließlich in irgend einer Weise ins Praktische hinüberwirkt. Max Dingler, München.

Deutsche Gesellschaft für angew. Entomologie.

Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie zu Eisenach am 29. und 30. September 1921.

Der 1. Vorsitzende Prof. Dr. Escherich eröffnete die von etwa 70 Teilnehmern besuchte Versammlung mit einer kurzen Ansprache und schloß daran einen Vortrag über: „Die Stellung der angewandten Entomologie im Pflanzenschutz". Er stellte dabei Pflanzenschutzforschung und Pflanzenschutzdienst einander gegenüber. Der Pflanzenschutzdienst könne von jedem Biologen mit entsprechender Vorbildung, sei er Botaniker oder Zoologe oder Landwirt, ausgeübt werden. Die Erforschung der tierischen Schädlinge und ihre Bekämpfung aber sei einzig und allein Sache des angewandten Zoologen, die der pflanzlichen Sache des angewandten Botanikers. Mit dieser Scheidung der Arbeitsgebiete werden viele Mißverständnisse beseitigt, die in den letzten Jahren zwischen angewandten Zoologen und Botanikern aufgetaucht sind. In der Diskussion kam erfreulicherweise zum Ausdruck, daß der Direktor der Biologischen Reichsanstalt Herr Geheimrat Appel den gleichen Standpunkt vertritt. Die betreffende Anstalt ließ nach ihrer Neuorganisation die Erforschung der tierischen Schädlinge nicht mehr in den Händen der Botaniker, sondern übertrug sie Zoologen. Entsprechend der Wichtigkeit der zoologischen Seite der Pflanzenschutzforschung sind dort sogar mehr Zoologen als Botaniker angestellt.

Diese Klärung der Verhältnisse darf man wohl als einen besonderen Gewinn der Tagung betrachten.

Außerdem wurden folgende Vorträge gehalten: Ober-Reg.-Rat Dr. Börner: „Biologische Betrachtungen an Blattläusen auf der Nordsee-Insel Memmert". Prof. Dr. Wilhelmi: „Über das Stechen unserer Stechmücken". Dr. Stellwaag: „Arsenmittel, Weinbaupraxis und Pflanzenschutz". Dr. Lehmann: „Neuzeitliche Bekämpfung der Obstmade". Dr. Heerdt: Über die Verwendung von Cyanderivaten zur Schädlingsbekämpfung". Dr. Wülker: „Parasiten und Feinde des großen braunen Rüsselkäfers". Dr. Blunck: „Über die Wirkung arsenhaltiger Gifte auf Ölfruchtschädlinge". Prof. Dr. Voß: Phänologische Beobachtungen" und „Bemerkenswerte Insektenschäden". Reg.-Rat Dr. Zacher: „Biologie, wirtschaftlogische Bedeutung und Bekämpfung der Spinnmilben", „Der Birnenknospenstecher und andere Schädlinge im Havelobstbau" und „Eingeschleppte Vorratsschädlinge". Nach diesem Vortrage fanden Vorführungen von Lehrfilms im Kino statt: Thripsvergasung, Kohlweißling und Obstmade. Dr. Titschack sprach über das Thema: „Zur Biologie der Kleidermotte". Dr. Meckbach: Über die Herstellung mottenechter Wolle mittels Eulan". Prof. Dr. Wilhelmi: „Versuche zur Bekämpfung der Kriebelmücken-Brut durch Wasserstauung".

Über den Verlauf der Tagung war man allgemein sehr befriedigt. Für den 31. September hatte Herr Oberregierungsrat Dr. Börner zu einer Besichtigung der neu geschaffenen Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt in Naumburg und des durch die Reblaus verwüsteten sächsischen Weinbaugebietes eingeladen. Er führte die Teilnehmer zunächst durch die Räumlichkeiten der Anstalt und durch die Versuchsfelder, nachmittags wurde dann ein Ausflug nach Freyburg a. Unstrut unternommen. Die verödeten Hänge zeigten eindringlich, welche Verheerungen ein wirtschaftlicher Schädling anzurichten vermag.

Der ausführliche Bericht über die Tagung befindet sich im Druck und wird den Mitgliedern mit dem neuen Mitgliedsverzeichnis so bald wie möglich zugestellt werden.

Dr. Stellwaag.

Mitgliedsbeiträge.

Die Vorstandschaft sieht sich infolge der unerhörten Teuerung von Porto und Druckkosten leider gezwungen, den Mitgliedbeitrag auf **40** M zu erhöhen.

Die Mitglieder werden ersucht, ohne weitere Aufforderung (die unsere Kasse zu sehr belasten würde) den Beitrag in Höhe von 40 M für persönliche Mitgliedschaft und von 80 M für Vereine usw. baldmöglichst an die Mitteldeutsche Creditbank, Filiale Gießen (Postscheckkonto Nr. 782 in Frankfurt) einzusenden. Beiträge, die bis zum 1. Juni nicht eingelaufen sind, sollen durch Nachnahme erhoben werden.

Der Schriftführer: Dr. Stellwaag.

Neue Mitglieder ab 1. Januar 1922.

1. Prof. Dr. M. Wolff, Eberswalde.
2. Dr. Anton Krauße, Eberswalde.
3. Se. Excellenz Oberst Ludwig von Pflaum, München, Cuvilliéstr. 7.
4. H. J. Brand, Apotheker, Zürich 4.
5. Heinr. E. Wichmann, Waidhofen a. d. Thaya, Österreich.

Druck von Hermann Beyer & Söhne (Beyer & Mann) in Langensalza.

FARBENFABRIKEN VORM. FRIEDR. BAYER & Co LEVERKUSEN b. COLN/RH.
BAYER

graues Pulver, löst sich leicht in kaltem Wasser unter Bildung von Polysulfiden.

Die Solbar-Lösung dient **anstelle von Schwefelkalkbrühe zur Bekämpfung pilzlicher und tierischer Schädlinge** im Obst- und Gartenbau.

Ustin

zur Vernichtung der **Blutlaus.**

Venetan

gegen **Blattläuse** an allen Garten- und Feldgewächsen.

Sokial-Kuchen

gegen **Wühlmäuse.**

Sokial-Weizen

gegen **Hausmäuse.**

Gebrauchsfertig; unschädlich für Menschen und Haustiere.

Certan

(mit Wasser zu verdünnen)

vernichtet **Wanzen** in Wohnräumen und **Ungeziefer** bei Haustieren.

Caporit

zur Haus- und Stalldesinfektion

(Verhütung von Seuchen).

Ausführliche Angaben über obige Produkte sowie Probemengen durch: [2]

Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co.

Landwirtschaftliche Abteilung.

Leverkusen b. Köln a. Rhein.

E. Merck, Chemische Fabrik, Darmstadt

Abteilung für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung.

Chemische Präparate
für wissenschaftliche Arbeiten aller Art,
Produkte für technische Zwecke,
Pflanzenschutzmittel.

Spezialität: **Dr. Sturm's Heu- und Sauerwurmmittel.**

Vielfach erprobtes Präparat zur Bekämpfung von tierischen Schädlingen im Wein- und Obstbau (Heu- und Sauerwurm, Springwurm, Rebenstecher und Obstmade) und ferner von Ölfruchtschädlingen (Rapsglanzkäfer, Rapsrüßler).

„ANTISUAL“
bestes Mittel gegen Blutlaus
In Flaschen zu 150 ccm, 250 ccm, 1/2 Liter, 1/1 Liter, in Blechkannen zu 2 1/2, 5 und 10 Litern.

Schwefelkalkbrühe „Standart“ 20° Bé
In Blechkannen zu 5 und 10 kg, in Fässern zu 25, 50, 100 und 200 kg.

Preise infolge der sich täglich ändernden Rohmaterialienpreise **auf Anfrage.**
Man verlange Angebot.
Zu beziehen durch Samenhandlungen, Gärtnereien, Drogerien usw.
Wo nicht erhältlich, direkt durch: **„Agraria“, Dresden A 16/117.**

Grosse chemische Fabrik Mitteldeutschlands
sucht
für ihre wissenschaftliche Abteilung für Schädlingsbekämpfung
einen jüngeren Akademiker.
Bedingung: Spezialstudium in Entomologie und gründliche botan. Kenntnisse.
Bewerbungsschreiben unter **Et. 5** an die Geschäftsstelle dieser Zeitschrift.

Uraniagrün
einfaches, wirksames und billiges Mittel zur Bekämpfung der fressenden Schädlinge im Wein-, Obst- und Gartenbau.
Von den staatlichen Anstalten empfohlen!
„Pflanzenschutz“ G.m.b.H.
KONSTANZ i B.
[3]

[4]

Grosse chemische Fabrik

sucht [7]

einen mit der

Schädlingsbekämpfung

in der Landwirtschaft und möglichst auch im Obst-, Gemüse- und Weinbau

bestens vertrauten Herren

(Pflanzenpathologe oder Entomologe) zur Leitung ihrer Versuchsstation.

Angebote mit ausführlicher Angabe der bisherigen Tätigkeit erbeten unter **Et. 7** a. d. Geschäftsstelle dieses Blattes.

Chem. Fabr. L. Webel, Mainz 78a

Spezial-Fabrik für

Pflanzenschutzmittel.

Wir fabrizieren Bekämpfungsmittel gegen alle

Schädlinge im Obst-, Wein- u. Gemüsebau

wie

Heu- u. Sauerwurm, Peronospora, Oidium, Reblaus, Monila, Blutlaus, Apfel- u. Birnenblütenstecher, Johannisbeergallmilbe, Stachelbeermehltau, Fusikladium, Blattläuse, Frostnachtspanner, Raupen, Käfer, Rost, Schorf, Schildläuse, Maden, Birn- u. Blattsauger, Engerlinge, Erdflöhe, Kohlhernie, Kohlgallenrüßler, Kohlmadenfliegen, Spargelkäfer, Getreidebrand. [8]

Über die nutzbringende Anwendung unserer Fabrikate gegen genannte Schädlinge verlangen Sie kostenlos Prospekte u. Preislisten.

Verlag von Paul Parey in Berlin SW. 11, Hedemannstraße 10 u. 11.

Die angewandte Entomologie
in den Vereinigten Staaten.
Eine Einführung in die biologische Bekämpfungsmethode.

Von

Dr. K. Escherich,
Professor in München.

Mit 61 Textabbildungen. Preis 90 M.

Die Tachinen
als Schmarotzer der schädlichen Insekten.
Ihre Lebensweise, wirtschaftliche Bedeutung und systematische Kennzeichnung.

Von

W. Baer,
Assistent am Zool. Institut der Forstakademie Tharandt.

Mit 63 Textabbildungen. Preis 120 M.

Die Forstinsekten Mitteleuropas.
Ein Lehr- und Handbuch.

Als Neuauflage von »Judeich-Nitsche, Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde« bearbeitet

von

Dr. K. Escherich,
Professor in München.

Erster Band. Allgemeiner Teil.

Einführung in den Bau und die Lebensweise der Insekten sowie in die allgemeinen Grundsätze der praktischen Forstentomologie.

Mit 248 Textabbildungen. Gebunden, Preis 270 M.

Die drei übrigen Bände, die in Bälde erscheinen, enthalten die spezielle Forstentomologie (Behandlung der einzelnen Forstschädlinge), und zwar der zweite Band die Käfer, der dritte die Schmetterlinge und der vierte die Hymenopteren, Dipteren und Hemipteren.

Forstinsektenkunde.

Von

Dr. Otto Nüßlin,
weil. Geh. Hofrat, Professor in Karlsruhe.

Dritte, neubearbeitete und vermehrte Auflage,

herausgegeben von

Dr. L. Rhumbler,
Professor an der Forstlichen Hochschule zu Hann.-Münden.

Mit 457 Textabbildungen und acht Bildnissen hervorragender Forstentomologen. Gebunden, Preis 120 M.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Segetan

die beste **Saatgutbeize,** vernichtet restlos den **Steinbrand des Weizens,** fördert die **Keimfähigkeit** und erhöht den **Ernte-Ertrag!**

Fructusan

bewährtes Mittel zur **Blutlausbekämpfung.** Kann verwendet werden als **Spritz-** und **Pinselmittel** mit Wasser **verdünnt** und **unverdünnt** im **Sommer** und **Winter.**

Petrolschwefelseife Scheideanstalt

das wirksamste Mittel zur Bekämpfung der **Blattlaus** auf Obstbäumen und -Sträuchern, Gemüse, Zierpflanzen usw.

[6]

Ausführliche Gebrauchsanweisungen, Prospekte, Gutachten stehen jederzeit kostenlos zur Verfügung.

Deutsche Gold- und Silber-Scheideanstalt

vormals Roeßler

Abteilung für Schädlingsbekämpfung

Frankfurt am Main.

Band VIII, Heft 1. September 1921.

IMP. BUR.
ENTOM

Zeitschrift

für

angewandte Entomologie.

Zugleich Organ der
Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie.

Herausgegeben

von

Dr. K. Escherich,
o. ö. Professor an der Universität

Mit 1 Bildnis, 1 Tafel und 50 Textabbildungen.

BERLIN
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen
SW. 11, Hedemannstraße 10 u. 11
1921.

Inhalt.

Seite

Karl Escherich zu seinem 50. Geburtstage. (Mit 1 Bildnis) I

Originalaufsätze.

Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Waldstreu. Kiefernstreu-Untersuchungen. Von S. K. Pillai. (Mit 12 Textabbildungen.) (Aus der Zool. Abteilung der Bayer. forstl. Versuchsanstalt München) 1

Untersuchungen über Simuliiden. (Teil II.) Von Karl Friederichs. (Mit 11 Textabbildungen.) (Aus dem Forschungsinstitut für angewandte Zoologie, München.) 31

Mitteilungen über den Rapsrüßler *Ceutorrhynchus assimilis* Payk. und seinen Parasiten *Trichomalus fasciatus* Thoms. Untersuchungen ausgeführt mit Unterstützung des Reichsausschusses für Öle und Fette in Berlin. Von Prof. Dr. R. Heymons. (Mit 1 Tafel und 10 Textabbildungen.) (Landwirtschaftliche Hochschule zu Berlin) 93

Wie läßt sich der Fraß von *Grapholitha dorsana* vermeiden? Von R. Kleine, Stettin 112

Arsensalze zur Bekämpfung des Apfelwicklers *(Carpocapsa pomonella* L.). Von Dr. Herrmann, Proskau. (Aus der zoologischen Versuchsstation an der höheren Gärtnerlehranstalt zu Proskau) 119

Fichtenzapfen- und Fichtensamenbewohner Oberbayerns. Von Dr. phil. Georg Holste. Mit 15 Textabbildungen und 3 Tabellen. (Aus der zoologischen Abteilung der Bayerischen Forstlichen Versuchsanstalt, München) 125

Zwei neue Chalicidier aus Fichtenzapfen. Von Dr. F. Ruschka-Weyer (Oberösterreich) 161

Zur Heimatfrage der Reblaus. Von Carl Börner, Leiter der Zweigstelle Naumburg der Biologischen Reichsanstalt 163

Verschiedenes.

Die Biologische Reichsanstalt 168

Eine Maikäfer-Monographie. Eine kritische Besprechung, unter besonderer Berücksichtigung des Problems der Periodizität. Von Dr. F. Zweigelt, Klosterneuburg 169

Über ein angebliches Fliegenbekämpfungsmittel. Von E. Preßlau. (Aus dem Georg Speyer-Haus Frankfurt a. M.) 176

Über Biologieformeln als zweckmäßige Zusammenfassung wichtiger biologischer Daten von Insekten. Von Heinrich Prell, Tübingen 179

Der Erreger der „Insel-Wight"-Krankheit der Bienen 181

Was ist „*Silpha atrata*"? 182

Über die Schäden der Blattschneiderameisen in Süd-Amerika 183

Einführung eines nützlichen Coccinnellide *(Cryptoloemus Montrouxierii* Muls.) in Südfrankreich 184

Auftreten der Fruchtfliege in Frankreich. *(Ceratitis capitate* Wiedm.) 184

Hylastes angustatus als Schädling schlesischer Kiefernkulturen 185

Zur Arsenfrage 185

Uraniagrün in Tafelform 188

Mottenechte Stoffe. (Mit 2 Textabbildungen) 189

Eiweißerdalkaliverbindungen als Zusatzstoffe für Bekämpfungsmittel zur Erhöhung des Haftvermögens 191

Errichtung einer staatlichen Rebenzüchtungsanstalt in Österreich 192

Personalnotiz 192

Berichtigung 193

Referate.

Forstentomologische Literatur von 1916—1920. Referiert von Dr. K. Escherich und Dr. G. Holste, München. (Zoologische Abteilung der Bayer. forstlichen Versuchsanstalt) 194

Einzelreferate 223

Band VIII, Heft 2. Mai 1922.

- 8 AUG. 1922
ENTOM.

Zeitschrift

für

angewandte Entomologie.

Zugleich Organ der
Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie.

Herausgegeben

von

Dr. K. Escherich,
o. ö. Professor an der Universität München.

Mit 4 Tafeln und 17 Textabbildungen.

BERLIN
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen
SW. 11, Hedemannstraße 10 u. 11
1922.

Inhalt.

Seite

Originalaufsätze.

Die Verbreitung von Anopheles in Bayern und ihre mutmaßliche Bedeutung für die Einschleppung der Malaria. Von Dr. Fritz Eckstein, München. (Aus dem Forschungsinstitut für angewandte Zoologie.) (Mit 1 Tafel) 229
Die Bekämpfung der Malariamücken in den Reisfeldern. Von Stefan Konsuloff, Privatdozent an der Universität Sofia. Mitglied des Inspektorats zur Bekämpfung der Malaria in Bulgarien 283
Weiteres über den indischen Nashornkäfer. *(Oryctes rhinoceros* L.) Von Karl Friederichs und Ernst Demandt. (Mit 3 Tafeln und 5 Abb. im Text) . 295
Beiträge zur Kenntnis der Lebensweise einiger Schmarotzerwespen unter besonderer Berücksichtigung ihrer Bedeutung für biologische Bekämpfung von Schädlingen. Von Dr. Josef Fahringer, Wien 325
Zur Biologie und Bekämpfung des gefurchten Dickmaulrüßlers *(Otiorhynchus sulcatus* F.). Von Dr. H. Thiem. (Aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Zweigstelle Naumburg a. S.) 389
Der Mündener Binokelfuß, eine Vorrichtung zu Binokelbeobachtungen am stehenden Stamme. Von Dr. L. Rhumbler, Professor an der forstlichen Hochschule, Hann. Münden. (Mit 3 Abbildungen im Text) 403
Die Parasiten und Feinde des großen braunen Rüsselkäfers. Von G. Wülker. (Aus dem Zoologischen Institut der Universität Frankfurt a. M.) 413
Über Versuche mit Sprengungen zur Engerlingsbekämpfung. Von Dr. Max Dingler (Forschungsinstitut für angewandte Zoologie, München). (Mit 3 Abb. im Text) 421
Arsenmittel, Weinbau und Pflanzenschutz. Vortrag, gehalten auf der Tagung der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie in Eisenach am 29. September 1921. Von F. Stellwaag, Neustadt a. d. Hdt. (Mit 4 Abbildungen) 427
Zur Reblausfrage. Eine Entgegnung an Herrn Börner. Von Leonhard Lindinger 437

Verschiedenes.

Über das Vorkommen der Knopperngallwespe *(Cynips calicis* Burgsd.) in Deutschland. Von Prof. Wimmer, Gießen 445
Zur Schreibung von biologischen Formeln. Von Prof. Dr. Max Wolff und Dr. Anton Krauße, Eberswalde 447
Die Rübenwanze, *Piesma capitata* Wolff. Von cand. phil. Wolfgang Schubert 451
Über die Bekämpfung der Käferplage in Weidenanlagen mit einem neuen Apparat. Von Dr. Hermann Losch. (Mit 2 Abbildungen) 453
Feinde des Engerlings unter den Wirbeltieren. Von Dr. Max Dingler, München 455
Entomologisches aus Niederländisch-Indien 456
Melasoma (Microdera) vigintipunctata Lin. 457
Sitodrepa panicea als Lederschädling 458
Eine neue Gefahr für die Baumwolle 458
Beobachtungen an zwei Feinden der Stubenfliege: *Mellinus arvensis* L. und *Vespa germanica* Fabr. 459
Historisches über die Heuschreckenplagen in Bayern 459
Marienkäfer als Vogelnahrung 460
Waldschutz durch Vogelschutz 460
Personalnotizen 460

Referate.

Deutsche Arbeiten über die Insekten des Weinbaues und deren Bekämpfung vom Frühjahr 1917 bis 31. Dezember 1920. Sammelreferat von Dr. Hans Lehmann, Neustadt 461
Französische Arbeiten über die Bekämpfung von Obst- und Weinbauschädlingen mit Arsenmitteln aus den Kriegsjahren 1916 und 1917. Referat von Dr. Hans Lehmann, Neustadt 477
Einzelreferate 483

Deutsche Gesellschaft für angewandte Entomologie.

Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie zu Eisenach am 29. und 30. September 1921 489
Mitgliedsbeiträge 490
Neue Mitglieder ab 1. Januar 1922 490